INRA

mensuel

n° 76 mai 1994

1 2 3 5 6 4



Terre, terroir, territoire

"Terre, terroir, territoire" est le thème sur lequel avec plusieurs partenaires, l'INRA axe cette année sa campagne de communication. Un tel choix mérite quelques explications.

Un thème de communication est toujours ciblé et ne saurait couvrir l'ensemble de nos activités, de nos approches ni même de nos messages. Mais il doit être significatif et c'est bien le cas. "Terre, terroir, territoire" sont des mots qui évoquent la tradition de l'agriculture, mais qui peuvent témoigner aussi de sa modernité.

Ainsi ce thème n'est pas totalement exempt d'ambiguïtés. Il n'est pas impossible en se plaçant sous un certain angle d'y discerner des éléments de passéisme, un certain penchant pour des valeurs refuge. Venant de l'INRA, ce thème peut paraître un peu provocateur mais ce qu'il veut provoquer est davantage de lucidité et par là-même de créativité. Notre campagne suscite en interne d'intéressantes et fécondes interrogations sur la confirmation de réorientations précédemment définies.

Sur le thème "Terroir" voir également "Amphi 147" page 16 à la rubrique "Inra partenaire".

Les nouvelles fonctions de l'agriculture

On parle souvent des nouvelles fonctions de l'agriculture. Les a-t-on suffisamment analysées ? Sont -elles accessoires ou fondamentales ? Ne répondent-elles pas à des demandes fortes de nos concitoyens ?

L'agriculteur est un producteur de denrées. Il doit, encore plus aujourd'hui qu'hier affronter les règles d'airain du marché, et améliorer sa compétitivité. Mais il a, aux yeux des concitoyens un rôle social, culturel, fondamental de préservation, d'entretien, de mise en valeur, d'un bien commun : la Terre. Ce rôle est complémentaire de celui de producteur, mais il n'en est pas disjoint.

Les aspirations de nos concitoyens ne sont pas faciles à saisir parce qu'elles sont rarement explicitées. Mais il est possible d'en avoir une bonne estimation au travers des événements récents. L'agriculture connaît de profonds bouleversements. Avec la réforme de la PAC et les négociations du GATT les agriculteurs ont subi et subissent encore un traumatisme. Dans cette crise nos concitoyens ont été globalement très solidaires des agriculteurs. Je ne crois pas qu'il s'agisse d'une solidarité de façade, d'une bienveillance folklorique. Il s'agit de quelque chose de plus profond qui dépasse la solidarité à l'égard d'une catégorie socioprofessionnelle particulière.

En fait, ceci révèle que d'une certaine façon la Terre est un bien commun et c'est ce bien commun que nos concitoyens défendent. On peut le vérifier à propos des biocarburants en discutant avec des responsables du secteur de l'énergie. Bien peu sont convaincus, dans l'immédiat, de l'intérêt économique réel de ce type de production, mais tous jugent qu'il évite ce qui est considéré comme insupportable : l'existence de jachères.

L'attachement à la Terre est également lisible dans les préoccupations écologiques de notre société. Certaines peuvent paraître passéistes et le sont vraiment, dans la mesure où elles font de la terre une sorte de paradis terrestre, voire même un être autonome. D'autres au contraire cherchent à redonner de la valeur à la relation de l'homme productif avec la nature. Elles sont un encouragement à produire mieux, à gérer de façon durable un patrimoine qui nous est confié. Ces préoccupations sont d'ailleurs partagées par nombre de producteurs qui s'inquiètent des abus d'utilisation d'intrants, de l'éventuelle perte de diversité génétique ou des risques que pourraient apporter des innovations insuffisamment maîtrisées.

Plus vive peut-être encore est l'attention portée à l'aménagement du territoire qui constitue une priorité pour le gouvernement. La montée du chômage et de l'exclusion, l'engorgement des grandes villes, la dévitalisation de nombreuses zones rurales conduisent à se poser la question d'une inversion des flux démographiques. Un nouvel équilibre entre villes, banlieues et campagnes est à construire d'urgence.


Photo : Philippe Dubois.

Toutes ces préoccupations, toutes ces aspirations rappelées très schématiquement ne remettent pas en cause la production mais conduisent à lui donner une valeur plus profonde. La production agricole, parce qu'elle se fait en un lieu ouvert et perceptible à tous, support de paysages, parce qu'elle s'élabore dans la durée avec un rythme propre, donne son sens humain à l'espace et au temps. Il y a là un rôle social de l'agriculture qu'il ne faut absolu-

ment pas négliger notamment au niveau de la recherche.

Ces idées sont partagées par beaucoup. Elles suscitent en général de l'intérêt et de la sympathie mais elles n'entraînent pas toujours l'adhésion, soit que leur importance soit mise en doute, soit que le rôle de la science dans ce domaine semble peu évident, soit enfin que la durabilité de l'attachement de nos concitoyens à la terre, au terroir ou aux territoires soit mise en cause.

Gestion de l'espace rural

Réduite à sa fonction de production de "commodités" à écouler dans les règles stricts du marché, l'agriculture occuperait un nombre limité de producteurs et un espace étroit de notre territoire, surtout si elle devait se limiter au seul approvisionnement de nos concitoyens.

Dans tous les pays du monde le rôle de l'agriculture dans une occupation équilibrée de l'espace et du territoire est pris très au sérieux et en Asie, en Afrique et même en Amérique du Nord des recherches y sont consacrées.

Enfin, même si les préoccupations de nos concitoyens apparaissent bien souvent comme des contraintes nouvelles, il existe de nombreuses pistes pour la recherche et pour l'innovation : meilleure utilisation des intrants, recherche de rusticité, amélioration de la qualité... Il existe aussi en parallèle des avancées technologiques qu'il faut utiliser avec discernement notamment pour ne pas remettre en cause l'image que le citoyen a de la Terre.

Si donc nos concitoyens attachent à la Terre des valeurs plus amples que ses capacités de production et pourtant liées à celles-ci, ne soyons pas les premiers à dissocier ces valeurs de l'acte de production. Cessons d'être productivistes à court terme et sachons garder à la Terre ce qu'elle a de consistant dans la durée pour nos concitoyens.

Intégrer les aspirations des consommateurs à la sphère économique

Si importantes que soient les préoccupations de nos concitoyens, leur satisfaction par l'agriculture ressortit pour beaucoup à un traitement social qui légitimerait d'ailleurs les aides à l'agriculture. Ce point de vue est justifié à court terme mais il est extrêmement pervers à moyen et long terme. Il faut en réalité tout faire pour incorporer progressivement à la sphère économique les éléments qui lui sont actuellement extérieurs mais qui correspondent à des attentes de nos concitoyens. C'est le problème des externalités.

Il faut encourager cette intégration parce que les aspirations non satisfaites des consommateurs constituent un gisement de richesses potentielles. C'est ce type de gisement qu'il faut exploiter si on veut redonner une possibilité de croissance à notre économie. Rien ne serait donc plus dangereux que de laisser ce potentiel en friche en le considérant comme définitivement extérieur au monde de l'économie. On peut considérer une bonne partie des aides directes comme un moyen qui nous est donné de trouver de nouvelles sorties cette fois rémunératrices de l'agriculture sur le marché.

Il existe de nombreux produits du terroir parmi lesquels les Appellations d'Origine Contrôlée, qui constituent un très bel exemple d'intégration d'externalités dans le marché. Dans une A.O.C. il y a l'idée qu'un terroir donné, un sol, un climat a un potentiel de production spécifique. C'est un potentiel que le terroir a en propre. Tout l'art de l'agriculteur, du transformateur, voire du distributeur est d'obtenir la meilleure expression possible de ce potentiel, sa meilleure traduction dans un produit typé qui satisfasse les consommateurs.

Ce schéma linéaire est formellement correct, mais passe un peu à

Conférence prononcée à l'occasion de la remise des prix de la Fondation Pierre Sarazin, le 17 février 1994.
La Fondation Pierre Sarazin a été créée à l'initiative de France Maïs Union qui regroupe cinq coopératives françaises.
Ces coopératives sont réunies autour de deux grandes activités :
- la production et la fourniture des semences de maïs,
- le développement de cultures spécialisées (plantes aromatiques, industrielles et médicinales, fleurs, semences potagères).

Elle remet chaque année des prix et des bourses à partir de dossiers sélectionnés par un comité scientifique qui comprend notamment
- Jean-Claude Flamant : président du centre INRA de Toulouse,
- Paul Vialle : directeur de l'INA-PG et président du centre INRA de Grignon.

côté de la réalité des choses. En fait il convient d'appliquer aux A.O.C. le concept de qualité globale cher à nos amis italiens. Globalité en effet, car le potentiel d'un terroir n'est pas totalement fixé par la composition du sol et les caractéristiques d'un climat. Il intègre dès le début la capacité de satisfaire des consommateurs et à l'inverse le plaisir du consommateur intègre l'image qu'il se fait lui même du lieu de production de son A.O.C. préferée et même de son histoire. Lorsqu'on vend une A.O.C. c'est un peu de la culture et de l'histoire de son lieu d'élaboration que l'on offre. D'où la nécessaire et rigoureuse organisation de la production des A.O.C. dont le support est non seulement un terroir mais un territoire.

Globalité donc, mais aussi qualité. Les A.O.C. méritent aussi d'être analysées en terme de réponse de qualité aux attentes de leurs clients. Les producteurs d'A.O.C. savent qu'un défaut de qualité tue le produit et le terroir avec. Un terroir sans la qualité redevient un espace banalisé. Aussi quel raffinement dans la recherche de la qualité, d'abord dans la chaîne de fabrication dont chaque élément court le risque si on n'y prend pas garde de devenir limitant, et dans la définition de la typicité du produit qui doit être constant sans l'être trop, aussi bien dans le temps que dans le territoire de production. J'ai l'habitude de dire que les rêves des consommateurs sont un gisement pour l'innovation. Sans nul doute les A.O.C. s'appuient sur cette règle.

Les A.O.C. sont un exemple de produits écoulables sur le marché, sans aide, qui intègrent bien des aspirations des citoyens consommateurs et notamment leur attrait pour la Terre, les terroirs et les territoires. Il existe d'autres exemples que les A.O.C., mais il n'y en a pas suffisamment pour régler l'avenir de notre agriculture.

Intégrer les nouvelles fonctions de l'agriculture à la sphère économique

L'intégration des nouvelles fonctions de l'agriculture dans la sphère économique rencontre quelques difficultés dont deux seront analysées ici : le comportement supposé du consommateur, les tendances lourdes de la macroéconomie.

Le consommateur, acteur de la chaîne économique

L'image classique du consommateur est qu'il recherche tout à la fois, en passant donc des compromis : à faire des économies, à trouver de la qualité organoleptique et nutritionnelle, à voir son hygiène défendue, à obtenir des services incorporés dans les produits qu'il achète. Cette image conventionnelle n'est pas réellement fausse mais elle donne peu d'informations sur les comportements des consommateurs. Elle rappelle simplement quelques évidences et par exemple qu'il ne suffit pas d'être un produit de terroir pour échapper au souci qu'ont les consommateurs et de leur santé et de trouver sur leur table ce qu'ils espéraient y trouver, compte tenu de leurs arbitrages budgétaires.

Faute d'être réellement informative cette même image n'est guère prédictive : pourquoi les consommateurs n'ont-ils pas accueilli comme on s'y attendait les produits allégés ? Pourquoi achètent-ils à la fois plus de produits haut de gamme et de produits bas de gamme en négligeant, par voie de conséquence, le milieu de gamme ?

En matière de consommation ce ne sont pas les affirmations péremptoires qui font défaut : ainsi l'idée de la mondialisation et de l'homogénéisation des comportements alimentaires ou l'accent presque exclusif mis en matière d'innovation sur les relations nutrition santé conduisant à faire de nos aliments des sortes de médicaments non remboursés par la sécurité sociale..

Ces affirmations ne sont pas fondées. Certes une part des échanges en agroalimentaire se sont mondialisés et nous en profitons d'ailleurs, mais cette part reste limitée, De plus en plus d'industriels s'intéressent à des cultures spécifiques qui seraient adaptées à leurs produits ou à leurs procédés, Ainsi voit-on naître en France plusieurs projets de "céréales de terroir". Enfin les industriels reconnaissent que : "en agroalimentaire lorsqu'on vend à l'étranger c'est toujours la culture de notre pays qu'on exporte".

Il y a trois ans une remarquable émission de CBS News a présenté aux Américains les vertus de l'alimentation à la française avec sa diversité de choix, avec la qualité et la typicité de ses produits, avec ses repas structurés comme codifiés. Pourquoi faudrait-il que nous nous passionnions pour l'uniformité d'une pseudo mondialisation alors que nos concurrents prennent au sérieux les fondements même de notre culture gastronomique au point d'y trouver des éléments favorables à la préservation de la santé physique ?

La connaissance commune du comportement des consommateurs est très convenue et très superficielle. Il faut l'améliorer et c'est l'un des objectifs de la recherche. La consommation est en crise dit-on. C'est plutôt l'idée qu'on a de ses ressorts qui est vraisemblablement incomplète.

Ainsi est-il admis que les consommateurs souhaitent bénéficier des "premiers prix". Il semble, et des voix autorisées le disent, qu'il n'en est rien. Il n'y aurait pas de demande de ces premiers prix, mais une réaction provoquée par l'offre. Les relations complexes entre demande et offre en agroalimentaire ne sauraient être convenablement appréciées si on se cantonne dans les lieux communs actuels.

On invoque notamment l'angoisse de l'avenir et elle existe bien sûr. Mais pourquoi n'affecte-t-elle pas les

dépenses en matière de culture ? Comment expliquer le succès des musées ? S'il y a une crise de la consommation ne vient-elle pas en partie de cet espèce d'ennui qui naît de l'uniformité, d'un certain manque de caractère d'une nourriture aseptisée ?

Il n'y aura pas de reprise de la consommation, si une fois encore, nous n'allons pas fouiller dans les désirs d'un consommateur qui doit être pris dans sa globalité. Le citoyen a plus de cohérence qu'on veut bien le croire habituellement et il ne dissocie pas nécessairement les aspirations qu'il finance comme contribuable de celles qu'il paye comme consommateur.

Les tendances lourdes de l'économie

L'ancienne PAC avait des inconvénients bien connus :

• excès de céréales, dont l'incorporation dans l'alimentation animale était fortement concurrencée par des produits de substitution,
• manque d'encouragement à une production soucieuse de l'environnement,
• spécialisation de la production et isolement de la profession du reste de la société,
• uniformisation des modèles de production...

La nouvelle PAC tente d'introduire des mécanismes correcteurs :

• reconquête de notre marché de l'alimentation animale,
• encouragement à plus d'extensivité,
• introduction des aides directes qui pourraient jouer en faveur d'une meilleure prise en compte de l'aménagement du territoire...

Mais si, sur des bases libérales appliquées de façon trop sommaire, on laisse entrer en Europe et à bas prix, à la fois des produits de substitution et des produits alimentaires, je doute que les produits de qualité aient une grande chance de voir le jour.

Certes pour la satisfaction des consommateurs il y a intérêt à laisser s'exprimer les avantages de la compétition entre producteurs mis en concurrence. Mais ce processus conduit-il à une véritable satisfaction des consommateurs ? N'a-t-on pas pris rapidement le parti de traiter socialement des questions qui pourraient à terme être prises en charge par le marché ?

Dans les débats concernant la PAC, il faut faire preuve d'imagination, d'esprit d'innovation pour protéger certaines productions, certains services naissants jusqu'au moment où ils auront créé leur véritable marché.

Terre, terroir, territoire lieux d'innovation

La valorisation de la Terre, des terroirs et des territoires, et par conséquent la valorisation du monde agricole, passe par l'intégration de nouvelles demandes de nos concitoyens dans la sphère économique soit sous forme de produits, soit sous forme de services.

Si des exemples de réussites de cette intégration existent, bien des obstacles se présentent. Pour les surmonter, il faudra des efforts et de l'innovation dans bien des domaines: techniques, sociaux, réglementaires.

Or, curieusement, il existe beaucoup de gens pour douter que "Terre, terroir, territoire" puisse constituer un appel à l'innovation. A mon sens un tel doute résulte d'une conception limitée de la compétitivité.

Pour une production donnée, la compétitivité se fait essentiellement par les prix (même si un progrès dans la qualité est également nécessaire). Ainsi est-on conduit à améliorer sans cesse les processus bien souvent au détriment de l'emploi. Cet effort de compétitivité par les prix qui exige recherche et innovation est tout à fait nécessaire si on ne veut pas perdre des marchés... et encore plus d'emplois. L'essor de l'agriculture au cours de ces dernières décennies s'est ainsi fondé sur des accroissements très significatifs de sa productivité et des pertes non moins significatives d'emplois.

La compétitivité globale d'une nation ne peut se contenter d'un effort sur les prix et a besoin d'un effort parallèle de création de nouveaux produits et services. C'est à cela que doivent s'ouvrir la recherche et l'innovation. Il ne s'agit pas tant de changer des programmes de recherche que d'ouvrir de nouveaux horizons pour l'utilisation des savoirs et des savoir-faire.

Ainsi par exemple, c'est toujours la génétique végétale (on pourrait dire la même chose pour la génétique animale) qui permettra de sélectionner des plantes plus rustiques, plus résistantes aux maladies, mieux adaptées à des productions différenciées. Notons que ces nouvelles pistes offertes à la sélection seront d'autant plus faciles à parcourir que nous disposons aujourd'hui des résultats de la biologie moderne.

C'est cette même biologie moderne qui permettra de maîtriser les mécanismes de l'adaptation, de la croissance, du développement grâce auxquels un terroir joue subtilement sur l'expression d'un génome. Enfin cette expression biologique dans un milieu physique doit être placée dans un contexte humain, dans un projet d'entreprise. Ceci suppose des efforts dans le domaine des sciences humaines et sociales.

Naturellement, l'innovation, parce qu'elle est un acte de créativité, ne saurait être programmée. Mais sa naissance est plus facile dans un environnement scientifique et technique qui lui est favorable. Mieux préparer des innovations de produits et de services doit être aujourd'hui l'un des objectifs de la recherche.

Guy Paillotin.

Actualités

Travaux et Recherches

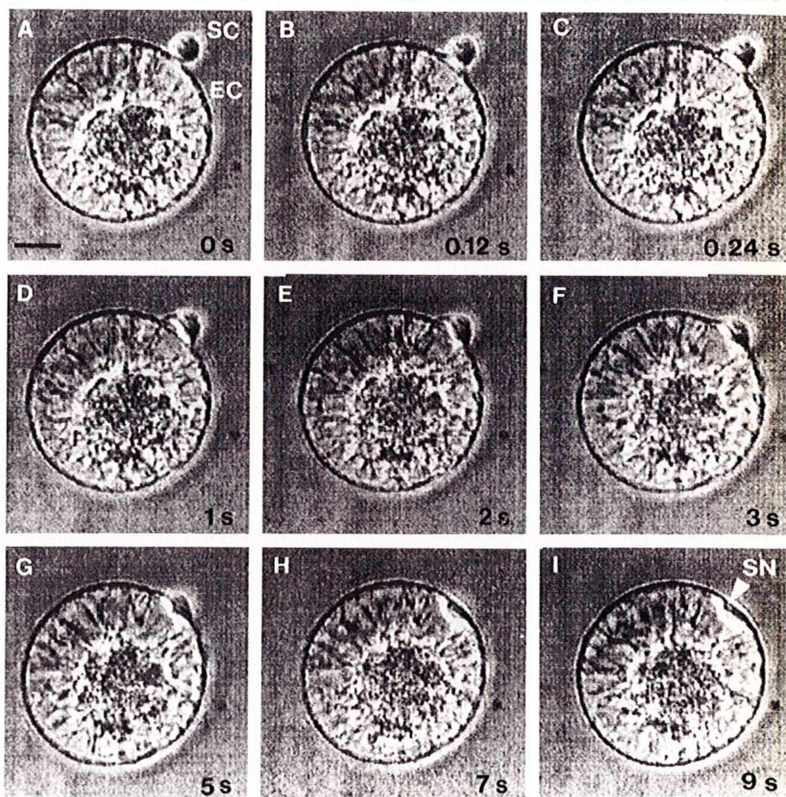
Une première dans le domaine de la fécondation végétale in vitro

Une équipe de chercheurs INRA-CNRS-ENS de Lyon animée par Christian Dumas a réussi une fécondation végétale in vitro ; elle a été réalisée chez le maïs, plante de grande culture et modèle pour ce genre d'étude, après dix ans de travail.

Alors que chez les animaux la fécondation in vitro et ses applications sont très largement utilisées, ce procédé n'a jamais pu s'appliquer aux plantes à fleurs. En effet, contrairement à la fécondation animale où un spermatozoïde féconde un ovule, la fécondation des plantes est double : deux spermatozoïdes vont donc féconder deux gamètes femelles. Cette fécondation est d'autant plus complexe que les deux gamètes mâles sont emprisonnés dans un grain de pollen où cohabitent de nombreux autres types de cellules alors que les deux gamètes femelles sont protégés dans les tissus maternels du pistil, enfermés dans une succession de réceptacles. La première fusion donne le tissu nourricier ou albumen, l'autre est à l'origine de l'embryon. La connaissance de la double fécondation, découverte en 1899, n'a guère progressé en un siècle. En effet, la fécondation se déroulant dans les tissus maternels rendait la compréhension de ces mécanismes particulièrement difficile.

Les chercheurs du laboratoire de Reconnaissance cellulaire et Amélioration des Plantes de Lyon ont réussi à isoler les gamètes de leurs tissus protecteurs, les mâles en 1986, les femelles en 1989, grâce à des techniques de choc osmotique et de digestion enzymatique puis à les maintenir en survie et, tout récemment, à réaliser la fécondation et la culture de zygote in vitro, dans des conditions très proches des conditions naturelles.

Cinétique de la fusion intergamétique chez le maïs : les temps sont indiqués en seconde (s) sur chaque photo depuis l'adhésion initiale des cellules sexuelles (t = O s), jusqu'à leur fusion qui est rapide (9 s). La cellule la plus volumineuse est un des deux gamètes femelles (l'oosphère : EC), la plus petite , un gamète mâle (sc). Le rapport entre les volumes des deux gamètes est de 300 / 1. (d'après JE. Faure, C. Digonnet et C. Dumas, 1994, Science, 263, 1598).



Ces travaux, parus dans la revue "Science" datée du 18 mars, ouvrent de nouvelles perspectives d'investigations et permettront de mettre à jour des domaines, jusqu'alors inaccessibles à l'expérimentation tels que les mécanismes moléculaires de la fécondation et de l'embryogenèse précoce des plantes. (D'après Presse Informations n°177-Avril 1994).

Christian Dumas,
Reconnaissance cellulaire et amélioration des plantes, INRA-CNRS-ENS Lyon.

PCR ou Procédé Carrément Révolutionnaire (1)

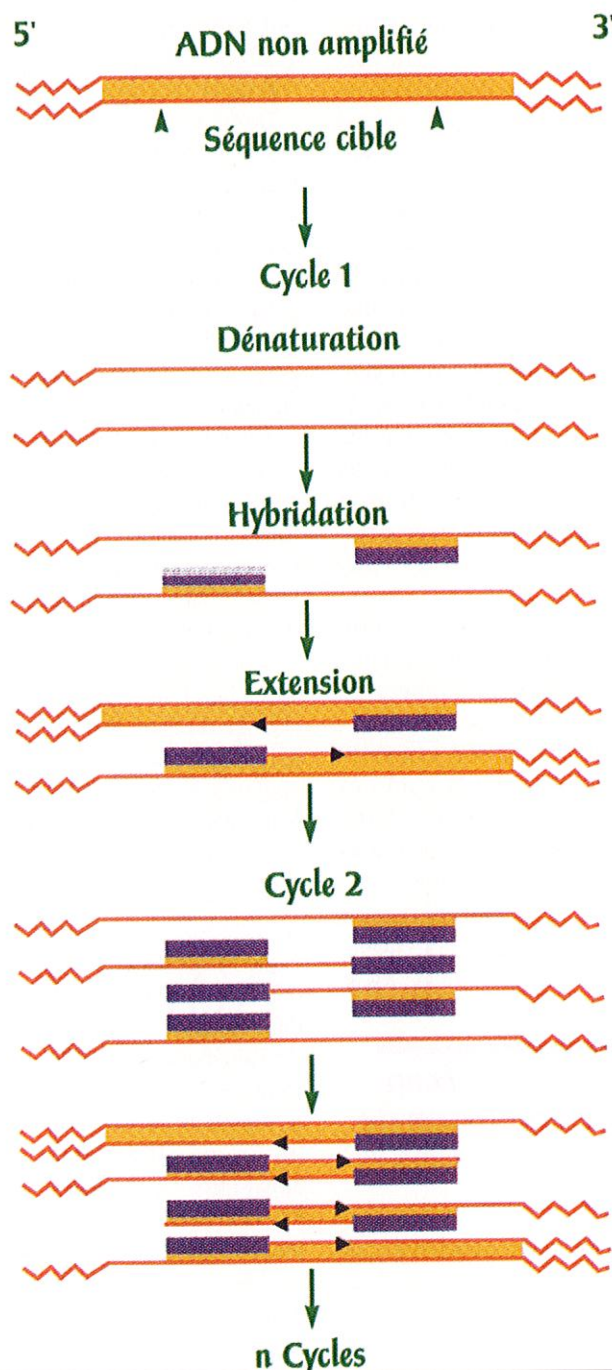
La réaction d'amplification enzymatique dirigée (ou in vitro) plus connue sous le nom de PCR (Polymerase Chain Reaction) est sans doute le progrès technique le plus important de ces dernières années en biologie moléculaire. Décrite pour la première fois en 1985 par K. Mullis, chercheur du groupe américain CETUS, elle vient de lui valoir en 1993 le prix Nobel de Chimie.

Cette méthode d'amplification permet de multiplier par un facteur qui peut dépasser un million une petite région d'ADN présente dans un mélange même très complexe, à la seule condition de connaître une partie de la séquence de cette région.

Son principe est simple : deux oligonucléotides complémentaires des brins de l'ADN à amplifier, distants de quelques centaines de bases à quelques milliers de bases, sont définis, puis synthétisés et vont servir d'amorces pour la synthèse de nouveaux brins (par une enzyme ADN polymérase, voir schéma). Une première étape de dénaturation par la chaleur (95°C) sépare les brins de l'ADN à amplifier ; puis une étape de refroidissement (37 à 60°C) permet l'hybridation ; enfin, lors d'une troisième étape, la température est amenée à celle où l'activité de l'en-

1 voir "La technique de la PCR et sa cohorte de brevets" par Muriel Brossard et Marc Majerowicz. INRA mensuel n°73, p. 14-16.

Dessin de Joël Gallé, Jouy-en-Josas.



zyme est optimale (72°C). Une vingtaine de tels cycles assure une amplification de la région d'intérêt par un facteur d'un million (2n où n=nombre de cycles). En pratique, l'enzyme utilisée est une ADN polymérase thermostable, la Taq polymérase, préparée à partir d'une arché-bactérie (*Thermus aquaticus*) qui vit dans les geysers d'eau bouillante ; ce qui permet d'effectuer toute la réaction avec une seule addition d'enzyme au départ, celle-ci résistant aux passages successifs à 95°C. L'amplification est entièrement automatisante et il existe de nombreux appareils où les cycles peuvent être programmés.

Le succès de cette technique, maintenant universellement répandue, est dû à sa sensibilité, sa simplicité et sa rapidité. Des amorces bien choisies permettent d'amplifier spécifiquement un segment d'ADN à partir d'échantillons très complexes provenant soit de tissus prélevés sur des malades, soit d'un cheveu ou d'une goutte de sang séchée recueillie sur le lieu d'un crime, soit du cerveau d'une momie âgée de 2500 ans ou encore d'un mammouth congelé depuis 40 000 ans dans un glacier. Ainsi, on explore aujourd'hui l'ADN d'insectes emprisonnés dans de l'ambre depuis des millions d'années : le record étant détenu par un charançon de 130 millions d'années.

La naissance de l'archéologie moléculaire associée à la technique PCR a permis d'avoir accès à des informations nouvelles sur des populations humaines, animales ou végétales disparues, mais est aussi à l'origine de la dino-mania générée par la crainte et l'attrait de pouvoir recréer, un jour, des espèces éteintes telles que les dinosaures.

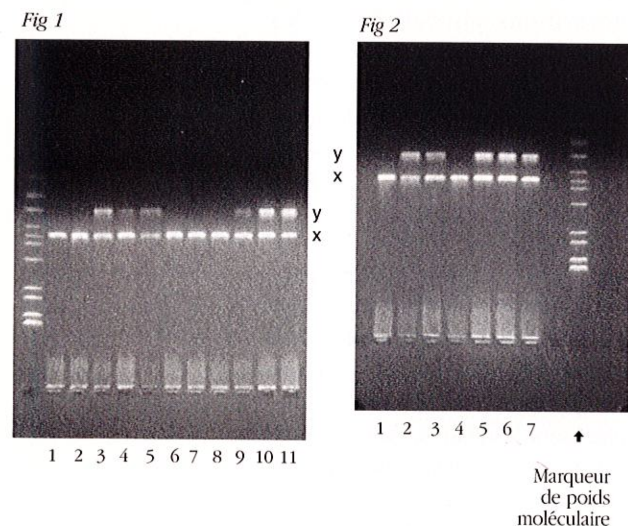
Cependant, le principal développement de la technique d'amplification réside dans le diagnostic médical. Les domaines d'application sont si nombreux que nous n'en citerons que quelques-uns. Les plus médiatiques sont les analyses pré ou post-natales des maladies génétiques (ß-thalassémie, myopathie, mucoviscidose, hémophilie, phénylcétonurie...), l'identification d'individus prédisposés à des maladies (diabète insuline-dépendant, emphysème, excès de cholestérol...), le diagnostic et la classification de certains cancers ainsi que leur suivi après essais thérapeutiques (détection de cellules malignes après traitement).

L'extrême sensibilité de cette technique en fait également une approche de choix dans le diagnostic des pathologies infectieuses tou-

Photographie d'échantillons d'ADN amplifiés après électrophorèse en gel d'agarose. L'ADN provient d'embryons bovins agés de sept jours de gestation, testés pour la présence du chromosome Y.
Les amorces utilisées pour ces tests PCR proviennent d'une séquence répétée du chromosome Y bovin et d'un gène localisé sur le chromosome X.
Les embryons mâles (XY) présentent deux bandes amplifiées tandis que les femelles (XX) n'en présentent qu'une seule.
En regardant ce gel il est donc possible de déterminer le sexe des embryons analysés :
Fig 1
1, 2 ,6, 7, 8 = femelle
3, 4, 5, 9, 10, 11= mâle
Fig 2
1, 4 = femelle,
2, 3, 5, 6, 7 = mâle.

chant l'homme ou les animaux. Pour exemple, citons la détection de séquences virales telles que HIV dans le Sida, HTLV-1 dans les leucémies de l'adulte, papilloma virus dans les cancers du col de l'utérus, mais aussi des virus des hépatites et des mycobactéries responsables de la tuberculose.

En matière de sélection animale, on peut désormais choisir le sexe des veaux à naître par diagnostic PCR à partir de 1 à 3 cellules prélevées sur un embryon et lorsque l'on sait qu'il est possible de faire plusieurs analyses simultanément à partir d'un même échantillon d'ADN, on imagine que prochainement, il sera possible de tester d'autres aptitudes sur les embryons (quantité et qualité des protéines dans le lait, qualité de la viande, taux d'ovulation des futures femelles, résistance à des maladies...).



N'oublions pas le domaine de l'agro-alimentaire où l'amplification est utilisée pour détecter les fraudes concernant la composition des produits et aussi pour éviter les désagréments liés aux intoxications alimentaires en repérant la présence d'agents pathogènes.

Parmi l'éventail des très nombreuses applications de la technique PCR, nous conclurons par celles développées en biologie et génétique moléculaire : l'étude et le séquençage des génomes, la recherche et le clonage de gènes nouveaux ainsi que l'étude de leur expression, la mise au point de stratégies permettant l'approche des gènes gouvernant le développement embryonnaire et la différenciation des grandes fonctions d'un organisme vivant.

Sont également apparues de nouvelles techniques dérivées de l'amplification telle que "l'*in situ* PCR" qui combine l'extrême sensibilité apportée par la PCR avec la localisation anatomique fournie par l'hybridation *in situ*. L'amplification de séquences spécifiques se déroule soit à l'intérieur d'une cellule intacte, soit sur une coupe de tissu fixée et permet l'identification du type cellulaire contenant le fragment d'ADN amplifié.

Les limites de la technique résident actuellement dans la taille limitée à quelques milliers de bases (1 à 10)* des produits d'amplification et dans son extraordinaire sensibilité qui la rend très vulnérable à toutes sortes d'artefacts et imposent des pratiques d'utilisation très rigoureuses.

Corinne Cotinot,
Biologie cellulaire et moléculaire,
Jouy-en-Josas.

* Depuis la création de ce texte, un article vient de paraître faisant état de l'obtention de fragments amplifiés de 35 kilobases. Proc.Matl.Acad.,vol. 91, 2216-20

Mutations du récepteur de l'hormone de croissance chez les poulets nains

Des poulets nains, caractérisés par une réduction d'au moins 30 % du poids corporel et par un raccourcissement marqué des os longs, ont été décrits depuis les années 50 en Amérique du Nord, en France et en Australie. L'anomalie de croissance a été associée à une mutation récessive liée au sexe, notée dw. Cependant, il a fallu attendre la fin des années 80 pour cerner d'un peu plus près le mécanisme d'action de cette mutation au niveau physiologique. Quelques études, américaines et européennes, dont les nôtres menées en collaboration avec E. Decuypere et E. Kuhn en Belgique, ont suggéré que cette anomalie génétique affectait le récepteur de l'hormone de croissance (RGH).

De plus les modifications endocriniennes observées chez les poulets nains présentaient des similitudes avec un type de nanisme humain, dénommé Laron, qui se caractérise par un dysfonctionnement grave du RGH. Aucun modèle animal n'avait été décrit jusqu'alors pour ce déficit génétique de la croissance chez l'homme.

Au début des années 1990, des études de biologie moléculaire menées indépendamment aux États-Unis et en France ont identifié différentes mutations du gène RGH humain dans des familles présentant des nains de type Laron.

Cette approche est devenue possible chez le poulet en 1991 avec le clonage du gène RGH du poulet par J. Burnside aux USA, qui identifiait également un polymorphisme du gène RGH associé au phénotype du poulet nain.

Nous avons alors entrepris une étude moléculaire de la mutation dw dans deux lignées expérimentales différentes de poulet du laboratoire de Génétique Factorielle à Jouy-en-Josas, en collaboration étroite avec S. Amselem au CHU Henri Mondor de Créteil (INSERM U91). Il est apparu très rapidement que les poulets nains issus de ces deux origines indépendantes portaient une anomalie différente du gène RGH :

• la mutation "Vilvert oeuf brun" présente un polymorphisme de l'ADN génomique et une anomalie du profil de l'ARN (qui suggèrent une délétion dans le domaine codant pour la région intracellulaire du récepteur).
• l'autre mutation "Leghorn blanche" ne montre pas de modification apparente du gène : seule une étape

de séquençage systématique de l'ADN complémentaire (réalisée par B. Duriez à Créteil) a permis d'identifier une mutation ponctuelle dans une région très conservée du récepteur, commune à toute la superfamille des récepteurs aux cytokines. Le remplacement d'une base G par une base T dans l'ADN conduit au remplacement d'un acide aminé, la sérine, par un autre acide aminé, l'isoleucine, dans le domaine extracellulaire de la protéine.

Il existe actuellement un "troisième type" de poulet nain décrit aux USA, où le gène RGH présente encore une autre anomalie (il s'agit d'une mutation ponctuelle d'une base T en base C située à la limite entre l'intron 5 et l'exon 5, responsable d'une anomalie de la transcription).

Ces travaux ont des implications à la fois en biologie fondamentale et en sélection animale. On doit maintenant reconnaître qu'il n'existe pas une anomalie "nanisme lié au sexe" chez le poulet mais plusieurs mutations d'origine différente. Ont-elles un même effet physiologique ? La plupart des études antérieures sur la physiologie des poulets nains donnait des résultats assez cohérents quelle que soit la souche étudiée ; cependant, certaines différences mal expliquées devraient maintenant être reconsidérées en fonction de l'origine de la mutation étudiée. L'utilisation d'un mutant dépourvu de RGH fonctionnel peut apporter beaucoup à la biologie du poulet et à la physiologie comparée. Il devient possible d'étudier indirectement le rôle de l'hormone de croissance dans certains métabolismes ou grandes fonctions (reproduction, résistance aux agressions), par la comparaison des résultats sur poulets nains ou normaux au sein d'une même lignée expérimentale.

Le poulet nain constitue donc un modèle animal unique pour le nanisme de type Laron et apporte plusieurs modèles d'étude du RGH, particulièrement importants parce que le mécanisme d'action de l'hormone de croissance au niveau cellulaire est encore mal connu.

D'un point de vue appliqué, on peut envisager de tracer l'origine d'une mutation en la comparant aux trois types déjà connus. Ainsi, la mutation "Vilvert oeuf brun" est l'ancêtre de la souche commerciale Vedette mise au point par l'INRA et détenue par le sélectionneur français ISA. Deux autres souches commerciales étrangères (USA et Grande-Bretagne) semblent présenter la même anomalie du gène RGH. Il s'agit vraisemblablement d'une diffusion de la même origine plutôt que de mutations récurrentes. D'autres types d'anomalies peuvent encore exister et des recherches sont en cours. Le criblage de populations d'origine variée pourrait également permettre d'identifier des variants du gène RGH à effet peut-être positif sur la croissance, à l'inverse du nanisme.

La connaissance d'un polymorphisme moléculaire permet de déterminer avec exactitude le génotype d'un animal indépendamment de son phénotype. Ce problème se pose pour la conception de certains protocoles expérimentaux et lors de l'introduction d'une mutation dans une nouvelle souche. Il est alors particulièrement utile de pouvoir identifier les animaux hétérozygotes dont le phénotype est pratiquement normal ; ceci évite un testage sur descendance et optimise le choix des futurs reproducteurs. Nous disposons actuellement au laboratoire de Génétique factorielle à Jouy-en-Josas d'un premier test mis au point au CHU de Créteil associant PCR et hybridation avec une sonde oligonucléotidique pour caractériser la mutation du RGH de l'origine "Leghorn blanche" : les mêmes échantillons sont hybridés soit avec l'oligonucléotide muté (figure 1A) soit avec le normal (figure 1B) et d'un second test reposant sur la technique du RFLP pour identifier la mutation du RGH "Vilvert oeuf brun" grâce à un fragment de restriction spécifique de la mutation (figure 2).

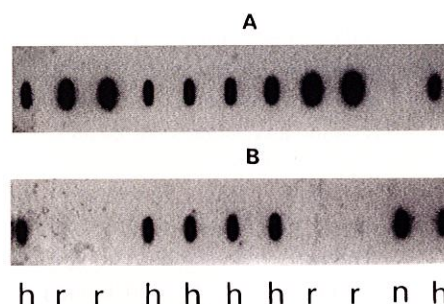


Fig. 1

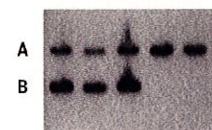


Fig. 2

Les résultats précédents sont donc le fruit d'une collaboration fructueuse entre généticiens et physiologistes qui fait appel aux outils de la biologie moléculaire.

Michèle Tixier-Boichard
et Mireille Morisson,
Génétique factorielle, Jouy-en-Josas.

TRAVAUX ET RECHERCHE

Des oiseaux et des paysages

Les changements observés sur dix ans dans un lieu géographique précis, dans le nombre et la répartition dans l'espace des espèces d'oiseaux en fonction des modifications du paysage (arrachage des haies, progression de la friche) peuvent servir d'outils de mesure des seuils au-delà desquels le fonctionnement écologique d'un espace rural est modifié.

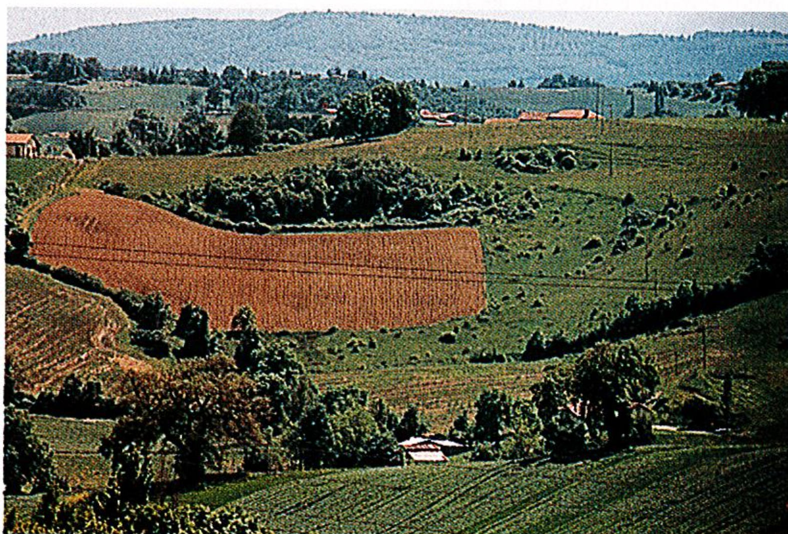
Deux tendances caractérisent l'évolution des pratiques agricoles : d'une part, l'intensification des cultures qui engendre une simplification des paysages liée au drainage, à la suppression des haies, au labour... d'autre part, l'abandon des zones les moins fertiles à la friche qui accompagne la réduction des troupeaux de bovins et d'ovins.

Pour cerner cette évolution, les

chercheurs de l'INRA se sont appuyés sur le suivi de communautés de passereaux nicheurs pris comme indicateurs écologiques.

Cette enquête a été réalisée à partir de 1981 dans le sud-ouest de la France dans le canton d'Aurignac en Haute Garonne. La modélisation des relations entre l'avifaune et les paysages, à l'aide de 256 relevés (comportant chacun un comptage des oiseaux et une description du paysage) a permis d'établir (1) une hiérarchie des facteurs écologiques structurant les paysages du canton.

Photo : G. Balent.





Fauvette à tête noire.
Photo : J.Joachim

(1) ces facteurs sont au nombre de trois et concernent respectivement l'ouverture des paysages (la proportion d'éléments boisés), l'hétérogénéité et la dynamique d'enfrichement liée à l'abandon de l'agriculture. Un premier travail a consisté à classer une cinquantaine d'espèces d'oiseaux selon ces trois facteurs en fonction de leurs "préférences" écologiques. Il devient alors possible à partir de la composition de l'avifaune, de classer des paysages le long de ces facteurs et ainsi de les comparer ou de suivre leur évolution dans le temps.

Une zone test : la commune de Saint André

La commune de Saint-André a été choisie comme lieu d'expérimentation en raison de la diversité des pratiques agricoles et des paysages : vallée, côteaux, forêt... Elle est traversée dans sa partie sud par la vallée de la Nère et au nord par celle du Touch, plus étroite. Entre ces deux rivières s'étendent des coteaux de pente variable utilisés pour l'agriculture. Les extrémités nord et sud sont couvertes par la forêt.
Dans cette région, comme ailleurs, la population agricole a fortement diminué durant les années 70. Les exploitations, actuellement au nombre de 25, sont tournées prioritairement vers les cultures intensives céréalières et fourragères au détriment des surfaces toujours en herbe.

Conditions de recherche

En 1983, ont été mises en place 300 stations réparties sur une grille de 250 mètres de côté sur l'ensemble de la commune. Elles font alors l'objet d'une première étude ornithologique et d'une description du paysage. Sept ans plus tard, une seconde campagne de relevés a été effectuée sur les mêmes stations. Les modifications ont été enregistrées dans différentes zones de la commune : la vallée de la Nère et ses abords immédiats, les coteaux du centre jusqu'à la vallée du Touch au nord, puis les grandes forêts : Fabas au nord et Mauboussin au sud.

Modifications du paysage enregistrées

Durant la période 1983-90, la partie sud de la commune a subi des modifications profondes à l'occasion du remembrement et de l'arrachage de nombreuses haies (6 km).

• Augmentation de la surface cultivée dans la vallée de la Nère
- les prairies permanentes et les pacages ont disparu et ont été remplacés par des céréales et d'autres cultures.
- les aménagements liés à l'intensification des cultures ont évincé les haies de la plus grande partie de la vallée.
- les peupliers des bords de la rivière ont disparu.
En 1990, la quasi-totalité de la vallée est cultivée : maïs, tournesol, sorgho y poussent.

• Cultures et prairies temporaires dans les coteaux du centre de la commune
- les prairies permanentes ont été remplacées par des céréales sur tous les coteaux de l'ouest du village.
- à l'est, les prairies temporaires prennent la place des permanentes.
Ces changements de l'occupation des sols se font sans modification de la structure du bocage, les haies étant en général conservées autour du village et à l'est.
Au sud de la vallée de la Nère, une exploitation a été abandonnée en 1983. Prairies et pacages se sont alors trouvés envahis par les ronces et les genévriers.

• Création d'un lac artificiel dans la vallée du Touch
Pour aménager ce lac au nord de la commune, il a fallu déboiser le long de la rivière.

• Reboisement de la partie nord
Au nord-est, les résineux plantés en 1983 ont poussé formant maintenant une surface boisée. Dans la forêt de Fabas, des résineux nouvellement installés cohabitent avec des chênes adultes et des charmes.

Le peuplement des oiseaux

La disparition, l'apparition d'espèces, les modifications dans les effectifs des populations ont été analysées comme des indicateurs des changements intervenus dans les structures du paysage sous l'effet des pratiques agricoles.

• Les diminutions d'effectif
Avec le remembrement, les oiseaux ont vu disparaître les lieux où ils s'abritaient et la nourriture se raréfier. Beaucoup d'espèces ont disparu de la vallée de la Nère où prairies et pacages ont été remplacés par des cultures. Certaines comme le rossignol se sont alors déplacées vers le nord où subsistent encore quelques pacages et vers les coteaux voisins où demeurent de petites friches à genévriers en lisière des plantations de conifères.

• Les effectifs en augmentation
Cette augmentation concerne principalement les espèces forestières qui colonisent les bosquets des bocages du centre de la commune ou des coteaux, les conifères de la forêt de Fabas et les zones de résineux du nord-est. Les espèces de milieu ouvert comme l'alouette des champs et le Bruant proyer ont vu leurs effectifs augmenter dans la Vallée. Seul, le Grimpereau semble se contenter des quelques arbres qui subsistent dans la vallée de la Nère.

En conclusion

Une ouverture croissante du milieu liée à l'intensification agricole, à la décroissance de la complexité du bocage et une augmentation des friches ont été observées. Parallèlement les populations d'oiseaux se sont modifiées ainsi que leur répartition dans chaque unité de paysage. Ces travaux ont mis en évidence les changements de composition de l'avifaune le long de gradients écologiques d'un milieu fermé (forêt) à un milieu ouvert (cultures) (2). Les modifications observées constituent des révélateurs de l'impact sur le paysage des pratiques agricoles et des types d'aménagement. (Extrait du dossier "Territoires" réalisé pour l'exposition Terroirs au Salon de l'Agriculture, 1994).

Gérard Balent,
Systèmes agraires et développement, Toulouse.

(2) ceci nous a permis d'évaluer l'impact écologique de différents types d'aménagements (suppression d'une haie, retournement d'une prairie...).


Photo : J. Weber

Réduire les rejets azotés en aviculture

L'aviculture française consomme en moyenne chaque année 1,4 millions de tonnes de protéines alimentaires, transformées en protéines animales avec un rendement de l'ordre de 45 %.

Ce sont donc près de 125 000 tonnes d'azote qui sont rejetées dans les fientes issues des élevages avicoles. Le problème de la pollution se pose avec d'autant plus d'urgence que cet élevage est concentré en France, comme en Europe, dans des zones géographiques de surface limitée (Bretagne).

Il est possible de réduire les pertes d'azote, sources potentielles de pollution, en élevage avicole, en ayant recours soit :
• à un usage plus développé des acides aminés industriels de synthèse comme la méthionine, la lysine, le tryptophane et la thréonine, afin de mieux contrôler l'apport d'azote ;
• à des génotypes de poulets transformant plus efficacement les acides aminés alimentaires en protéines.

La première possibilité se heurte encore à quelques difficultés qui relèvent soit d'une mauvaise connaissance des besoins exacts en acides aminés limitants autres que la méthionine et la lysine ; soit d'une légère toxicité des concentrations élevées des acides aminés libres des aliments. L'INRA développe actuellement des programmes sur ce thème afin de préciser le meilleur équilibre entre acides aminés et de détecter les acides aminés dont la production pourrait être envisagée dans un futur proche.

On peut, pour le moment, espérer une réduction de 10 % des rejets d'azote par cette technique sans pertes de performances. Une supplémentation plus importante, si elle ne réduit pas la vitesse de croissance et l'efficacité alimentaire, pourrait conduire à une baisse de 35 % des rejets d'azote.

L'utilisation de génotypes de poulets transformant plus efficacement les acides aminés alimentaires en protéines corporelles pourrait permettre une réduction de 15 % des rejets d'azote. Une lignée expérimentale à génotype maigre développée par l'INRA depuis plusieurs années présente cet avantage et sert de modèle d'étude ; car, d'après des travaux récents de l'INRA, il est vraisemblable que ces nouveaux génotypes exigent un équilibre différent en acides aminés.

Globalement ces deux approches laissent espérer une réduction maximum de 50 % des pertes d'azote en élevage avicole intensif. Dès à présent elles peuvent contribuer à les diminuer de 25 %. (D'après Presse Informations INRA n°175, Janvier 1994 et Productions animales, n°6, 1993).

B. Leclercq,
Recherches avicoles, Tours.

Pour les volailles, voir "Possibilités de réduction des rejets azotés en aviculture", B. Leclercq et S. Tasseraud, "Productions animales", 1993, vol. 6, n°3, p.225-236. Sur le même sujet, chez le porc, voir "Rejets azotés et alimentation des porcins" dans "l'INRA mensuel "n°50, p. 24-25, avril 1990.

TRAVAUX ET RECHERCHE

Animer, Diffuser, Promouvoir

Colloques
Comptes-rendus

Le colloque **"Nouvelles tendances en microbiologie anaérobie"** a eu lieu à Villeneuve d'Ascq (Nord) les 17-18 mars 1994, dans le domaine du CERTIA. Il était organisé conjointement par l'INRA, la Société Française de Microbiologie (SFM), et l'université de Lille II - Droit et Santé.

Il s'agissait de faire le point sur la microbiologie anaérobie en France et dans les pays limitrophes, cet aspect n'ayant pas été abordé au sein de la SFM depuis 1983. Les domaines de la microbiologie clinique et des biotechnologies étaient représentés à part égale dans les communications, matérialisant ainsi une attente équilibrée des participants entre ces deux aspects de la microbiologie anaérobie.

Ces deux journées ont regroupé 170 personnes et 105 communications, dont 34 présentées oralement. Les thèmes abordés étaient :

• l'écologie du tube digestif avec l'identification du niveau et de la nature des flores rencontrées, des études épidémiologiques, la recherche ciblée de microorganismes à l'aide de sondes, et la présentation de groupe microbiens d'intérêt biotechnologique occupant des niches écologiques particulières ;

• le métabolisme, métabolisme carboné, métabolisme de l'hydrogène et du nickel ;

• la génétique des microorganismes anaérobies, outils d'investigation, étude de clusters de gènes, et génétique des toxines.

Cette réunion a permis de souligner des centres d'intérêt commun à de nombreuses équipes (microorganismes ciblés, métabolismes particuliers) la présence et l'emploi de techniques d'investigation puissantes dans le domaine de la microbiologie anaérobie (biologie moléculaire, résonance magnétique nucléaire) et la timide apparition de la génétique des bactéries anaérobies. Ces deux journées permettent de prévoir un potentiel important d'applications dans les domaines médicaux et biotechnologiques issues d'une meilleure connaisance des microorganismes anaérobies. Des condensés du colloque sont disponibles au laboratoire de Génie des procédés et de la technologie alimentaire de Villeneuve d'Ascq. Un recueil des textes intégraux de communications sera édité par la SFM dans les mois à venir.

Jean-Luc Tholozan,
Génie des procédés et technologie alimentaires, Lille

Le symposium **"outils de la biologie moléculaire en parasitologie"** (Orléans, 23-25 mars 1994) a été organisé conjointement par l'équipe d'Ecologie des parasites de la station de Pathologie aviaire du centre de Tours, le laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Tours et le laboratoire de Biologie animale de l'Université d'Orléans. Il s'est tenu dans les locaux du Muséum d'Histoire Naturelle d'Orléans. Le public a été nombreux (plus de 130 participants) et d'origines diverses (CIRAD-IMVT, CNEVA, CNRS, Coopération, ENVA, INRA, MNHN, ORSTOM, Universités). La réunion était organisée en quatre grandes sessions : Taxonomie et biosystématique, Génétique des populations, Diagnostic, et enfin Analyse des données. Lors des trois premières sessions les intérêts et les limites des techniques (RAPD, PCR, séquençage des ADNr, isoenzymes...) ont été évoqués. La dernière session portait sur le traitement des données (distances génétiques, approches cladistique et phénétique).

Jacques Cabaret,
Pathologie aviaire, Tours.

Comment améliorer les performances zootechniques des poissons d'élevage en jouant sur la distribution des aliments, c'est le thème qui a été abordé lors d'une session de Bordeaux Aquaculture'94 organisée par Thierry Boujard, chercheur de l'INRA de Saint Pée sur Nivelle, le 23 mars. Cet aspect, intégré aujourd'hui aux techniques d'élevage de nombreux animaux (volailles, bovins...) n'est encore que rarement appliqué aux élevages de poissons. Au cours de cette session neuf présentations dues à des spécialistes invités pour l'occasion ont traité du distributeur d'aliments à la demande qui permet aux poissons de s'alimenter à leur rythme et constitue ainsi une alternative à la distribution automatique d'aliments. C'est aussi à l'occasion de ce congrès que le dernier numéro d'Aqua-Revue, (n°52, mars-avril 1994) contenant un dossier technique de 24 pages et regroupant douze articles sur la question, a été distribué à tous les participants de ce congrès.

▼ Contact : Thierry Boujard, INRA, Station d'hydrobiologie, 64310 Saint Pée-sur-Nivelle. Tél. 59 51 59 96.

Colloques
Organisés ou auxquels participent des intervenants INRA

UNIVERSITÉ INTERNATIONALE D'ÉTÉ EN NARBONNAISE. Narbonne, 2-22 juin 1994.
Thèmes : archéologie vinicole, viticulture-oenologie (présentation internationale des travaux et découvertes de l'INRA en viticulture, oenologie, environnement viti-vinicole), langue et littérature occitanes du Moyen Age.
▼ Contact : Michel Bourzeix, INRA Narbonne. Fax. 68 32 89 10.

CONNEXION ENTRE SYLVICULTURE ET QUALITÉ DU BOIS PAR LA MODÉLISATION ET LES LOGICIELS DE SIMULATION Atelier, Hook (Suède), 13-17 juin 1994.
Thèmes : informer les gestionnaires

forestiers et l'industrie du bois sur l'état de l'art dans les deux domaines suivants :

• l'évaluation réaliste de la qualité de la ressource en bois à disposition de l'industrie (à court et à moyen terme),
• les changements possibles de la qualité de la ressource dans le futur en relation avec les nouvelles pratiques sylvicoles (au sens large).

▼ Contact : Gérard Nepveu, INRA Nancy. Tél. 83 39 40 41.

TRAITEMENT DES EFFLUENTS VINICOLES, Congrès international, Narbonne, 20-22 juin 1994. Epernay, 23-24 juin 1994.
Thèmes : appareillages et procédés améliorant la gestion de l'eau ; connaissance des effluents ; traitements des effluents : biologique, aérobie, anaérobie, combiné - épandage - physico-chimique - couplage biologique et physico-chimique.
▼ Contact : R. Moletta, INRA, bd du Général de Gaulle, 11100 Narbonne. Tél. 68 32 89 02.

RÉSEAU COOPÉRATIF EUROPÉEN FAO TOURNESOL - CMS, réunion Montpellier, 21-25 juin 1994.
Thèmes : stérilité mâle cytoplasmique du tournesol (bilan 91-93, projet 94-96), utilisation des biotechnologies (bilan 91-93, projet 94-96).
▼ Contact : A. Bervillé, INRA, Amélioration des Plantes, Montpellier. Tél. 67 29 06 07.

DES MARCHÉS NON ALIMENTAIRES POUR LES HUILES VÉGÉTALES, INRA à Paris, 23 juin 1994.
Thèmes : le développement de nouvelles filières agro-industrielles, revêt une importance stratégique en constituant une voie privilégiée pour utiliser les terres agricoles rendues disponibles par la saturation des marchés alimentaires et l'obligation du gel des terres. Ce séminaire a notamment pour objectifs de faire le bilan de la filière des huiles végétales, d'évaluer les perspectives, d'identifier les obstacles au développement et les moyens pour les lever dans le respect des impératifs d'environnement et d'aménagement du territoire.
▼ Contact : Association française pour la biomasse, 9, Av. George V, 75008 Paris. Tél. 47 23 55 40.

MOTRICITÉ GASTROINTESTINALE,
Symposium européen, Toulouse, 7-9 juillet 1994.
Thèmes : tous les aspects fondamentaux et appliqués, chez l'animal et chez l'homme, des fonctions motrices du tube digestif. Seront privilégiés cette année les thèmes viscerosensibilité du tube digestif, neuro-immunologie et motricité digestive, contrôle neuro-hormonal, récepteurs et physiologie de la cellule musculaire lisse, investigation clinique des troubles de la motricité digestive.
▼ Contact : L. Bueno, laboratoire de Pharmacologie, INRA, 180 chemin de Tournefeuille, BP3, 31931 Toulouse. Tél. 61 28 51 43.

BIOMÉCANIQUE DES PLANTES,
Montpellier, 7-9 juillet 1994.
Thèmes : types de constructions : équilibre et résistance ; biomécanique de la croissance ; biomécanique des déformations réversibles ; applications pratiques des recherches en biomécanique (qualité des fruits et légumes, fibres et macromolécules végétales, port et résistance mécanique des plantes, matériaux végétaux).
▼ Contact : B. Moulia, Bioclimatologie, INRA, 78850 Thiverval-Grignon. Tél. 30 81 55 49.

VIROLOGIE VÉGÉTALE ,Congrès, INA-PG, 17-21 juillet 1994.
Thèmes : interactions entre plantes et virus. Interaction avec la cellule de l'hôte : réplication du génome viral, implications des facteurs viraux et cellulaires. Interaction avec la plante-hôte : mouvements de cellule à cellule et à longue distance, pouvoir pathogène. Mécanismes de résistance naturels et obtenus par génie génétique.
▼ Contact : Chantal David (INRA), Anne-Lise Haenni (CNRS), laboratoire des systèmes végétaux, Institut Jacques Monod, Tour 43, 2, place Jussieu 75251 Paris cedex 05. Tél. 44 27 40 36.

UNION INTERNATIONALE POUR L'ÉTUDE DES INSECTES SOCIAUX
Congrès, Université Paris-Nord, 21-27 août 1994.
Thèmes : 22 séminaires annoncés dont le fourragement, relations plantes insectes, les termites dans la ville, la communication chez l'abeille, les substances de défense.
▼ Contact : P. Jaisson, Université Paris-Nord, Ethologie, 93430 Villetaneuse. Tél. 49 40 32 18.

PHOTOSYNTHESE,
Congrès international, Montpellier, 20-25 août 1994.
Thèmes : il couvrira tous les aspects de la photosynthèse, depuis les aspects photophysiques primaires jusqu'aux aspects relatifs à l'environnement global. Tous les types d'organismes photosynthétiques seront abordés, depuis les bactéries jusqu'aux plantes supérieures*.
▼ Contact : Paul Mathis, DBCM-SBE, CEA Saclay, bat 532.
91191 Gif-sur-Yvette, cedex
Fax 69 08 87 17.

LE CHÊNE ET LES CONTRAINTES DE L'ENVIRONNEMENT : ASPECTS ÉCOLOGIQUES ET ÉCOPHYSIOLOGIQUES,
Nancy, 29 août - 1er septembre1994.
Le symposium a pour objectif de présenter les progrès récents dans l'analyse et la compréhension de l'écologie et la physiologie des chênes (dont on connaît l'importance économique et écologique) face aux contraintes de l'environnement).
Thèmes : dysfonctionnements induits par les contraintes hydriques dans la physiologie des chênes, interactions entre contraintes de l'environnement et pathogènes, effets des changements climatiques et des concentrations élevées en CO_2, croissance et santé des peuplements

ANIMER
DIFFUSER
PROMOUVOIR

* Des bourses en nombre restreint pourront être attribuées à des étudiants et des chercheurs en cas de besoin justifié.

Visite du Ministre de l'Agriculture
à l'Inra Toulouse
pour la première fois
dans l'histoire du centre.



Monsieur Jean Puech a été accueilli le 22 avril 1994, au centre.A cette occasion trois thèmes de recherche ont été présentés en génétique animale, en agronomie et systèmes agraires et sur cette illustration biotechnologies végétales.De gauche à droite : Pierre Boistard, directeur du laboratoire de biologie moléculaire des relations plantes-microorganismes; Guy Paillotin, Jean Puech, Jean-Claude Flamant, président du centre de Toulouse et Jacques Pierret, représentant le Préfet de régions Photo : Gilles Cattiau.

de chênes en liaison avec les contraintes de l'environnement : études écologiques et dendrochronologiques, analyse écologique et écophysiologique des dépérissements des chênes, diversité écologique et génétique des populations de chênes.
▼ Contact : E. Dreyer, INRA Nancy 54280 Champenoux.
Tél. 83 39 40 41.

Colloques
Autres

AUTOMATISATION ET ROBOTISATION DES OPÉRATIONS dans les laboratoires de chimie et de biochimie, CNAM à Paris, 16-17 juin 1994.
Organisé par le CNAM, chaire de chimie organique.
Thèmes : état de l'art dans le domaine de l'automatisation des opérations dans les laboratoires de chimie et de biochimie. Ce congrès sera accompagné d'une exposition de matériels.
▼ Contact : CNAM - colloque Robotisation, Chaire de chimie organique, 252, rue Saint Martin, 75141 Paris cedex 03. Tél. 47 71 81 53.

FORUM DES JEUNES CHERCHEURS, Reims, 5-8 juillet 1994.
Organisé par la Société française de biochimie et biologie moléculaire.
Thèmes : ces journées scientifiques ont pour but de favoriser auprès des jeunes chercheurs (DEA, doctorants et post-doctorats) :
- la présentation orale ou par affiche de leurs travaux,
- des échanges avec des scientifiques confirmés lors de tables rondes ou d'ateliers techniques,
- l'élargissement de leurs connaissances dans les différents domaines des sciences de la vie et de la santé.

▼ Contact : P. Jeannesson, Faculté de pharmacie, laboratoire de biochimie, 51 rue Cognacq-Jay, 51096 Reims cedex. Tél. 26 05 35 67.

SYMPOSIUM LAVOISIER, CNAM à Paris, 13-16 juillet 1994.
Organisé par l'Association française de nutrition, the Nutrition Society, et la Société de Nutrition et de diététique de langue française. .
Thèmes : en rendant hommage à Lavoisier (1743-1794), fondateur de l'énergétique du vivant, on présentera la connaissance intégrée des mécanismes qui contrôlent la sélection des substrats énergétiques, à travers les différentes espèces vivantes. Le programme scientifique couvrira les acquisitions les plus récentes à l'échelle cellulaire et jusqu'à l'organisme entier, dans diverses situations physiologiques et pathologiques. Ces données seront confrontées aux principes de l'énergie métabolique.
▼ Contact : INSERM U290, Hôpital Saint-Lazare, 107, rue du Faubourg Saint-Denis à Paris. Tél. 45 23 24 07.

HORTICULTURE, Congrès international, Kyoto*, Japon, 21-27 août 1994.
Thèmes : 33 sessions sont prévues, couvrant tous les aspects techniques, scientifiques, économiques et humains de l'Horticulture.
▼ Contact : agence Travia, département congrès, 19, avenue Victor Hugo, 75116 Paris. Tél. 45 00 74 24.

* Kyoto célèbrera l'anniversaire de ses 1200 ans comme capitale. Afin de prendre part à ce congrès dans de meilleures conditions financières C. Bigot (Prof. de physiologie végétale appliquée à ENSH de Versailles et P. Lemattre (Prof. de cultures ornementales.) ont pris l'initiative d'organiser un voyage en groupe complété eventuellement par un post tour en Chine. S'adresser directement à l'agence Travia.

Manifestations

PAYSAGES, PAYSANS,
Bibliothèque nationale de France, 58, rue de Richelieu à Paris 2ème jusqu'au 26 juin 1994.
La vision artistique, littéraire et historique de la paysannerie depuis le Moyen Age jusqu'à nos jours, tel est le thème de la rétrospective présentée, jusqu'au 26 juin, dans les galeries Mansart et Mazarine de la Bibliothèque nationale. Parmi les quelque deux cent cinquante oeuvres exposées, des manuscrits enluminés par Fouquet et Bourdichon, des tableaux de Breughel, Le Nain, Boucher, Courbet, Millet, Picasso, Braque et Dufy, des tapisseries allégoriques, de grandes oeuvres littéraires ou musicales inspirées par la vie champêtre et ses saisons (Olivier de Serres, la Bruyère, Rousseau, Balzac, Giono, Berlioz, Millaud, Poulenc) ainsi que quatorze sculptures et divers objets d'art liés aux métiers de la terre.
Des tables rondes concernant ce thème, avec de nombreux intervenants, dont des chercheurs INRA, ont animés cette exposition. Tous les jours de 10 h à 20 heures.
Entrée : 30 F. Renseignements au 47 03 81 09.

TOURISME SCIENTIFIQUE,
Angers, 6 juillet au 31 août 1994.
Thèmes : le Centre de culture scientifique et technique d'Angers présentera à la Maison de la Technopole une exposition sur les Biotechnologies végétales en Anjou. Les travaux de l'INRA seront présentés avec ceux de l'Université, du CNRS, de l'ENITHP, de l'ESA, du CNIH et des pépiniéristes.
▼ Contact : Angers technopole, 8, rue le Nôtre, de 9 h à 18 h.et Inra Jean-Luc Gaignard, Angers.

Editer, Lire

LA FORMATION PERMANENTE À L'INRA, édition 1994, le service Formation Permanente nationale vient de réaliser un guide à l'intention de tous les agents, 20 pages. Voir à la rubrique "formation" de "Travailler à l'INRA" un texte plus développé sur ce document. (p.19).
▼ Contact : Formation Permanente dans les centres.

CAHIERS D'ÉCONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALES, INRA éditions, n°30, 1994. (L'abonnement de quatre numéros par an : 360 F). Au sommaire :
• le choix d'un niveau optimal de préservation des terres : la portée de l'analyse économique,
• décisions de travail des ménages agricoles français,
• un modèle d'agrégation pour le secteur de l'alimentation animale du Benelux,
• les incidences des relations franco-britanniques sur le commerce du vin (1689-1860).
▼ Contact : INRA éditions, route de saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

INRA SCIENCES SOCIALES, INRA éditions, n°2-3, mars-mai 1994. (L'abonnement de six numéros par an : 130 F). Au sommaire :
• Villes et campagnes (fera l'objet d'un article dans "Le Point" d'un numéro prochain).
▼ Contact : INRA éditions, route de saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

CAHIERS D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES FRANCOPHONES AGRICULTURES, éditions John Libbey Eurotext, vol.3, n°2 , 1994. Synthèses
• la salmoniculture marine française,
• la pisciculture africaine : enjeux et problèmes de recherche,
• ménages, activité agricole et utilisation du territoire : du local au global à travers le Recensement Général de l'agriculture (RGA).
Abonnement : ATEI, 23-25, rue Fernand-Combette, 93100 Montreuil-sous-Bois. Tél. 48 59 58 11.
▼ Contact : INRA Didier Spire, Versailles. Tel. 30 83 30 00.

PETITES RÉGIONS NATURELLES ET "PAYSAGES PÉDOLOGIQUES DE L'YONNE", D. Baize, INRA Editions, 1994, 420 F.
Thèmes : résultat de 25 années de travaux pédologiques dans l'Yonne, cette carte accompagnée d'une notice de 191 pages constitue le premier document de synthèse sur les sols de l'ensemble de ce département bourguignon.
L'auteur propose un nouveau découpage du département en 11 "petites régions naturelles" dont la définition et la présentation sont fondées sur cinq séries de données :
• nature et état d'altération des roches ;
• formes du relief et altitudes ;
• données climatiques ;
• nature et distribution des différents types de sols ;
• "paysage rural" incluant l'occupation du sol.
Assez étroitement liées entre elles, les quatre premières constituent le "milieu physique" lequel ne se modifie guère à l'échelle humaine.
Les "paysages pédologiques" correspondent aux unités cartographiques telles qu'elles peuvent être dessinées à 1/200 000. Ce sont des unités spatiales plus ou moins complexes, associant différents "types de sols" dans un même contexte de roches-mères et de paysage. La carte en distingue et localise 126. Chacune d'elles est décrite dans la notice : nature des roches sous-jacentes ou des formations superficielles, position dans le paysage, types de sols dominants, autres types de sols présents, contraintes agronomiques ou sylvicoles...
Cette carte est un exemple de l'action "Référentiels Régionaux Pédologiques" du programme IGCS (Inventaire, Gestion et Conservation des Sols) conçu et coordonné par le ministère de l'Agriculture et l'INRA.
▼ Contact : INRA éditions, route de saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

TECHNIQUES DE SÉPARATION PAR MEMBRANES, Vocabulaire français-anglais-allemand, A. Bouroche, M. Le Bars, INRA Editions, 1994, 62 p., 172 F.
Thèmes : les techniques de séparation par membranes sont utilisées pour concentrer, fractionner et purifier les liquides traités par des industries chimique, agro-alimentaire et pharmaceutique.
L'essor de ces techniques innovantes s'accompagne d'un foisonnement de termes nouveaux qu'il est important de recenser et de définir pour permettre une communication univoque entre spécialistes mais aussi le transfert des connaissances vers d'autres publics.
Suivant une méthode rigoureuse, les auteurs ont élaboré un vocabulaire trilingue qui définit quelques 100 notions spécifiques de ces techniques de séparation.
Ce dictionnaire est le fruit d'une collaboration étroite entre linguistes de l'INRA et experts du domaine - chercheurs, enseignants, industriels et présente chaque terme accompagné de ses variantes, d'une définition précise, d'une ou plusieurs notes techniques et d'équivalents dans leur contexte en anglais et en allemand.
En fin d'ouvrage, les index alphabétiques des termes français, anglais et allemands optimisent l'accès à l'information dans chacune de ces langues.
Ce volume est le premier d'une série de recueils terminologiques trilingues consacrés aux techniques innovantes de l'agro-alimentaire et de l'agro-industrie.
▼ Contact : INRA éditions, route de saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

À ceux qui partent en retraite...

Si vous désirez continuer à recevoir "l'INRA mensuel" après votre départ à la retraite, faites le nous savoir en indiquant à nouveau votre adresse même si celle-ci n'a pas changé.

INRA mensuel
DIC 147 rue de l'Université
75338 Paris Cedex 07
Tél. 42 75 91 76

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

INRA Partenaire

Communauté scientifique

L'Halieumétrie : un mot nouveau, pour une nouvelle association.



L'Association Française d'Halieumétrie (1) est née en 1994.
L'idée est partie d'un petit groupe de chercheurs halieutes ; elle a pris corps lors de l'assemblée générale constitutive réunie à Rennes en juillet 1993, en "marge du Premier Forum Halieumétrique". Près d'une centaine de scientifiques d'organismes divers (IFREMER, ORSTOM, Etablissements d'enseignement supérieur et de recherche, INRA, CEMAGREF...) ont alors marqué leur intérêt pour une structure souple favorisant l'échange et la réflexion scientifique. L'objectif annoncé est ainsi de contribuer au dynamisme des recherches qui concernent l'évaluation quantitative et la modélisation des ressources vivantes aquatiques et des systèmes halieutiques.

Les grands mots sont lâchés, évaluation quantitative, modélisation... l'ambition est précise. Il s'agit ni plus, ni moins de fédérer les scientifiques français les plus versés dans ces domaines. Mais il s'agit aussi de faire naître un dynamisme qui permette aux halieutes de prendre une part plus active dans les débats internationaux sur le devenir des ressources et leurs exploitants. D'autant que, lors de ces débats, les arguments échangés reposent sur un usage intense de modèles mathématiques de plus en plus sophistiqués, tant dans le domaine de la biologie que dans celui de l'économie.

En quelque sorte, c'est fondre dans un même mouvement scientifique, l'halieutique (discipline née de l'analyse de l'activité de pêche), la biométrie (science qui étudie à l'aide des mathématiques les variations biologiques) et l'économétrie (le traitement mathématique des données statistiques concernant les phénomènes économiques). "Halieumétrie" était donc le terme tout indiqué pour désigner ce champs de recherche.

Aujourd'hui, l'halieumétrie n'est plus un simple mot, c'est une association de chercheurs, qui devrait prochainement regrouper une centaine de scientifiques et qui veut rassembler toutes les personnes que la thématique « Ressources, exploitation et quantification » motive.

Cette association constitue un nouvel espace de dialogues, de débats et de collaborations, dans un cadre qui n'est pas soumis aux contraintes institutionnelles. Elle vise à faire avancer les idées et les projets entre chercheurs, entre laboratoires, entre organismes, et entre disciplines. Elle est un outil mis à la disposition des scientifiques pour faire aboutir les projets qui leur tiennent à coeur.

D'ores et déjà, l'association s'est dotée d'un conseil d'administration présidé par Jean-Claude Le Guen, directeur de recherche à l'ORSTOM. Elle a pris différentes initiatives :

- la lettre d'AFH, lettre d'information de l'association, paraîtra en principe deux fois par an. Le numéro deux est attendu pour le début de l'été ;
- cette seconde lettre sera l'occasion de lancer un débat sur le rôle des halieutes dans les "systèmes pêche". Le point de vue de quelques personnalités reconnues a été sollicité ;
- une table ronde sur les systèmes d'information géographique et la recherche halieutique se réunira les **26 et 27 septembre 1994 à Montpellier** ;
- un groupe de travail devrait réunir biologistes et économistes à l'automne à Paris autour de la notion d'effort de pêche ;
- le second Forum halieumétrique se tiendra à Nantes en 1995 (dates prévues : du 26 au 28 juin). Sous réserve de modifications ultérieures, il pourrait être consacré au problème de la prise en compte de la dimension spatiale dans la représentation et la modélisation des systèmes halieutiques ;
- un annuaire des adhérents de l'association devrait paraître en fin d'année, permettant de faire connaître à tous la thématique scientifique de chacun. Une action spécifique est menée en direction des thésards.

Les projets ne manquent pas et les bonnes volontés sont toutes les bienvenues.

Etienne Prévost,
Ecologie et physiologie des poissons, Rennes,
Trésorier de l'Association Française d'Halieumétrie.


Photo : L. Cario.

Relations industrielles

Amphi 147 : les rencontres INRA-partenaires

Dans le cadre de la campagne de communication 1994 "Terre, terroir, territoire", l'INRA lance une série de rencontres avec ses partenaires industriels, agricoles, politiques... Objectif : dialogue prospectif et connaissance de la recherche.

Il s'agit d'un cycle de cinq séminaires qui se tiendront au siège de l'INRA, au 147 rue de l'Université à Paris, d'où leur nom "Amphi 147". Y participeront les partenaires de l'INRA dans cette opération et des personnalités conviées sur invitation.

La première rencontre a eu lieu le 5 mai sur le thème "Mondialisation des échanges et politiques de qualité" et a été animée par Jean-François Colomer, journaliste, avec les orateurs suivants :

• Mme Poudlet, Direction Générale de l'Agriculture à la Communauté Européenne (DGVI),

• M. Berger, directeur de l'Institut National des Appellations d'Origine (INAO),

• Mme Chevassus-Lozza et M. Gallezot, chercheurs à l'INRA au département "Economie et sociologie rurale".

Le prochain rendez-vous est fixé au 5 juillet. Les rencontres suivantes seront programmées en septembre, octobre et novembre prochains et, si la formule s'avère fructueuse, en 1995. Leurs thèmes concerneront d'autres aspects relatifs au développement des terroirs et du territoire : l'aménagement, la consommation, l'innovation, l'environnement.

A ce jour, nos partenaires dans cette opération sont : AMSOL, CNET-FRANCE-TELECOM, CNMCCA, CRCAM de la Somme, GNIS, GUYOMARC'H, La Lyonnaise des Eaux-Dumez, Rhone Poulenc, Sanders, Sigma, Syncopac, Groupama, UNCAA et Pioneer France Maïs.

▼ Contact :Elisabeth Vuillaume Bureau des colloques, Versailles.

Régions

Une réserve naturelle en Charente-Maritime

Une réserve naturelle de 163 ha vient d'être ouverte à Breuil-Magné, en Charente-Maritime, et offre désormais une étape de repos aux oiseaux migrateurs en toute sécurité. Ce site d'un seul tenant s'étend entre les zones humides et saumâtres du Marouillet et celles du Sud de l'estuaire de la Charente, entre Rochefort et La Rochelle.

Situé sur le grand axe migratoire de l'Ouest européen, il constituera une aire d'accueil pour de multiples espèces d'oiseaux migrateurs, comme les oies sauvages particulièrement nombreuses en hiver. le gibier d'eau est majoritaire et compte une multitude d'espèces de canards que les visiteurs et les écoles pourront venir admirer depuis un observatoire.

A l'origine réserve de chasse de l'ACCA (Associations communales de chasse agréées) et zone de protection de hérons cendrés, ce site s'est agrandi sous l'impulsion de la Fédération départementale des chasseurs. L'aménagement de cette réserve permet la sauvegarde et la mise en valeur du marais charentais et devient ainsi un lieu privilégié d'étude et d'observation de la faune.

L'INRA s'est associé à ce projet et collabore avec des fermiers installés sur la réserve qui assurent l'entretien des prairies et y font de l'élevage extensif de vaches canadiennes ou de chevaux de race camarguaise. Ce projet a bénéficié également de la participation de la Fondation nationale pour la protection des habitants français de la faune sauvage (FNPHFFS) et du Conseil général dont la réserve d'eau douce (42 hectares) est intégrée au site. (D'après AFP sciences, 17 février 1994).

Relations internationales

Coopération INRA/Argentine

Le Comité mixte INRA/INTA (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria), chargé de préparer le programme de coopération entre les deux instituts pour l'année 1995, se réunira à l'INRA de Dijon les 12-14 septembre prochains. En plus des aspects spécifiques aux travaux de ces instituts, seront exposés les projets concernant les programmes développés entre l'INRA et d'autres organismes de recherche argentins (universités, instituts spécialisés...).

Chaque projet sera présenté et discuté pendant vingt minutes. Les équipes désirant participer à cette action devront préparer un résumé succint de leur projet (environ un demi page) et l'adresser à la DRI, secteur Amériques, à l'attention de C. Jalta, **au plus tard le 5 septembre**. L'ensemble des caractéristiques du projet (thème, partenaires, durée du programme, coût, demandes d'appui) devra être saisi sous GIPCI dès que possible et de toutes façons avant le 5 septembre.

▼Contact : DRI, secteur Amériques, R. Lesel et I. Bordier.
Tél. 42 75 91 20.

Travailler à l'INRA

Des journées informations échanges

pour les agents des domaines et unités expérimentales du département de génétique et amélioration des plantes





Haut : Lusignan
Bas : Dijon.

Deux réunions ont eu lieu :
• à Lusignan, 9-10 février 1994 ;
• à Dijon, 23-24 février 1994 ;
regroupant environ soixante agents répartis sur 23 domaines ou unités expérimentales du département. Ces personnes ayant pour la plupart non seulement des responsabilités techniques mais aussi des responsabilités d'encadrement.

L'objet de ces journées était de :
• rompre par la rencontre un isolement interne,
• apporter sous forme d'exposés une information précisant les activités et responsabilités des uns et des autres, leurs places dans un contexte allant de l'agriculture en général jusqu'au domaine ou à l'unité expérimentale de la station en passant par l'INRA, le département d'appartenance, le centre...
• faciliter l'échange et l'ouverture d'esprit en bénéficiant dans les visites du support pratique que sont les activités de recherche (souvent très variées) du centre accueillant
• et enfin, dans le cadre de ces trois points, se livrer à une réflexion visant à une meilleure intégration, une meilleure reconnaissance des agents des domaines dans la recherche.

L'intérêt des exposés et des visites que je ne relaterai pas ici dans le détail a facilité très largement le contact entre les participants et a permis à chacun de se rendre compte de l'importance du travail de recherche (animale et végétale) entrepris par nos collègues.

Parfois loin de nos préoccupations journalières, la connaissance de ces activités de recherche nous étonne et nous permet de relativiser les questions et problèmes auxquels nous nous heurtons dans notre univers journalier. Parfois également plus proche de nous, cela nous permet de mesurer l'ampleur et l'étendue des activités du département auquel nous appartenons.

Quoiqu'il en soit, il a été une fois de plus démontré que exposés et visites sont des manifestations privilégiées qui favorisent la rencontre, la confrontation des idées et la découverte que "l'autre" a quelque chose à partager avec vous et que cela peut être profitable aux deux.

Sur la reconnaissance : "L'importance des fonctions des agents des domaines est reconnue. L'objectif principal est l'évaluation de la valeur agronomique du matériel végétal en cours d'amélioration. Mais l'appréciation des compétences des agents, souvent proches du terrain, est plus difficile dans les systèmes actuels d'évaluation que celle des collègues plus proches de la recherche."

Une intéressante réflexion sur ce sujet nous a permis de mettre en évidence les principaux points suivants :
• une insuffisance dans la communication et les échanges internes au niveau de :
- la hiérarchie verticale (Responsables/Direction)
- la hiérarchie horizontale (interdépendance des équipes de Recherche, d'expérimentation et d'appui : soit à la sélection, soit à l'expérimentation) d'où le souhait de rompre l'isolement en multipliant les échanges de façon à favoriser la compréhension et la transmission du savoir ;
• un besoin de formation technique ciblée et épanouissante ainsi que des rencontres plus fréquentes avec des collègues d'autres centres ayant les mêmes fonctions ;
• un besoin de formation en communication et en technique de direction avec également des échanges ;
• le souhait de recrutement de candidats dont les diplômes correspondent aux postes à pourvoir.

Nous remercions nos collègues de Lusignan "Le Chêne" et de Dijon "Époisses" pour l'organisation de ces journées.

Les débats animés lors de ces rencontres sont la preuve de l'intérêt que portent nombre d'entre nous à la bonne marche de l'institut. Chacun en se séparant a souhaité vivement la

poursuite de ces rencontres et c'est là la meilleure preuve du succès de ces journées.

Jean-Pierre Carmichael,
Département de génétique et amélioration des plantes, Versailles.

Avantages sociaux pour les anciens d'Indochine et d'Afrique du Nord

Par décret du 13 avril 1994, paru au J.O. du 21 avril 1994, le montant maximal de la rente donnant lieu à majoration de l'Etat, que peuvent se constituer les titulaires de la carte du combattant ou au titre de reconnaissance de la nation, est porté à 6600 francs à compter du 1er janvier 1994.

Les versements effectués sont intégralement déductibles des revenus à déclarer et la rente n'est pas imposable (cf INRA mensuel n°73, p. 17).

Michel Sarrazin,
Fonctionnaire de Sécurité Défense de l'INRA.

Comité technique paritaire

L'ordre du jour de la réunion du 2 juin 1994 a été :

• approbation du proces-verbal du CTP du 3 décembre 1993,
• la contractualisation de l'INRA,
• l'entretien annuel des ITA,
• création de groupements d'intérêt public (GIP) dénommés "CRNH" de Nantes et "Atlantec",
• bilan de la situation de l'emploi à l'INRA,
• point d'information sur le projet de note de service relatif aux emplois consolidés.

Structure

Voir à "INRA Partenaire", l'article sur l'Association française d'Halieumétrie, page 16.

Formation

Co-financement de la formation

Nous reprenons ici le résumé de la note de service consacrée à ce sujet (cf NS Formation Permanente n°94-26 du 13 avril 1994).
Redéfinition de la règle de financement des actions de formation :
• principe général :
- Frais pédagogiques financés à 65 % par le budget Formation Permanente et 35 % par les unités ou services...
- Frais de déplacement à la charge des unités ou services.
• cas particuliers des formations de développement personnel et des formations correspondant à des priorités définies par les Directions Nationales : gratuites pour les unités et les services.

La Formation Permanente à l'INRA
Livret d'information
Édition 1994

Le service Formation Permanente Nationale vient de réaliser un livret d'information sur la formation à l'INRA.

Aujourd'hui il est admis que l'avancée des sciences et des techniques transforme quotidiennement nos métiers, nos outils de travail. Le fonctionnement de l'entreprise et par ricochet, les carrières de chacun sont en constante évolution, la formation est permanente.

Il est important que chacun ait connaissance des outils dont il dispose pour se préparer à ces changements dans son laboratoire, dans son unité expérimentale, dans son bureau. La formation professionnelle est un de ces outils. L'information est le préalable indispensable pour que chacun l'utilise et devienne acteur de son évolution personnelle et professionnelle.

Dès les années 70, la formation s'est organisée à l'INRA : Service National, services dans les centres, moyens budgétaires. En 1992, l'INRA a consacré 45 M.F. à la formation, soit 2,37 % de la masse salariale. Cette même année, un Protocole d'Accord Formation Permanente a été signé à l'INRA. Le Directeur Général souligne alors dans l'avant-propos : "C'est ainsi qu'à côté de l'enjeu classique de la formation permanente, qui est l'entretien et le développement des qualifications, se trouvent réaffirmés les enjeux fondamentaux pour chacun, que sont d'une part l'épanouissement personnel, d'autre part la nécessité de la reconnaissance des qualifications (...). Vous avez chacun à identifier les évolutions de compétence qui vous seraient utiles, en sachant que c'est par la discussion avec les personnes avec lesquelles vous travaillez que vous repérerez le plus facilement les objectifs souhaitables, les actions possibles, l'échéance à fixer. L'effort de la formation permanente que nous devons consentir s'inscrit dans la durée ; comme son nom l'indique si bien, il est d'ores et déjà une donnée permanente de la vie professionnelle".

Vingt ans après la loi sur la formation permanente et ses décrets d'application pour la Fonction publique, 39 % des 1000 salariés interrogés dans le cadre d'un sondage Centre

Appel aux lecteurs

Envoyez-nous des informations ! Signalez-nous ce qu'il vous intéresserait de savoir ! Une multitude d'initiatives, venues de laboratoires, de techniciens, de scientifiques, d'administratifs, jouent un rôle dans la vie de l'INRA. Merci à ceux qui pensent déjà à nous écrire :
INRA mensuel-DIC.
147 rue de l'Université
75338 Paris Cedex 07
Tél : 42 75 91 76

Inffo/BVA* disent ne pas savoir où s'adresser pour recevoir l'information qu'ils cherchent.
Le Protocole d'Accord prévoyait de développer l'information du personnel sur la Formation Permanente à l'INRA. Dans ce cadre, le Protocole a été adressé à tous en Mars 1992 avec "INRA Mensuel".

Le service Formation Permanente vient de réaliser un livret dans lequel les droits et les orientations de la FP à l'INRA sont présentés :
- les enjeux,
- le Protocole d'Accord Formation,
- les axes de formation,
- l'organisation de la Formation Permanente à l'INRA,
- comment suivre une formation,
- les droits et obligations,
- les différents types de formation,
- les interlocuteurs dans les Centres,
- la législation.

Ce livret est destiné à tous les agents l'INRA, aux agents sur Contrat à Durée Déterminée, sur Contrat Emploi Solidarité et aux thésards. Ce livret est distribué dans chaque Centre par le service Formation Permanente.

Jean-Luc Gaignard,
Formation-Communication,
Angers.

TRAVAILLER A L'INRA

* Inffo Flash n° 400 du 24 Janvier 1994 sondage exclusif Centre-Inffo/BVA* réalisé en Décembre 1993.

Ecole d'été : méthodes de conception, langages et bases de données autour de l'objet,

Ecole dédiée aux applications professionnelles de l'objet, elle propose du 4 au 8 juillet 1994, à Nice :
- des conférences et ateliers sur les méthodes de conception, les langages et les SGBD,
- des exposés sur des réalisations en gestion et dans les domaines technique, documentaire et scientifique.

S'adressant à un large public, elle rassemble le monde de l'entreprise et celui de l'enseignement supérieur et de la recherche autour des technologies objets.
▼ Contact : Frédérique Lauque, INA-PG informatique, 16, rue Claude Bernard 75231 Paris cedex 05. Tél. 44 08 16 64.


Photo : J. Gambier.

Divers

Coccinelles Harmonia

La société BIOTOP (groupe UNCAA) située à Valbonne, en collaboration avec le centre INRA d'Antibes, produit des lots de coccinelles (boîte de 60 larves) pour lutter biologiquement contre les pucerons dans les jardins, plus précisément pour les rosiers. Cette solution naturelle permet de préserver l'équilibre et de passionnantes observations. Il est sans danger pour l'homme et les animaux. Son efficacité a été démontrée par de nombreux tests. Il suffit, à l'apparition des premières colonies de pucerons, de déposer les larves de coccinelles, à l'aide d'un pinceau, sur les plantes infestées à proximité des pucerons. La dose, par exemple, est d'environ une à deux larves par bouquet floral attaqué pour un rosier.
La commercialisation est assurée par les jardineries et grandes surfaces de tout l'hexagone. Pour les particuliers ne trouvant pas de magasin distributeur dans leur région, téléphoner à BIOTOP au 93 12 17 89.
▼ Contact INRA : Geneviève Lacombe, URDIC Antibes. Tél. 93 67 88 00/89 61.

Notes de service

- Informations générales. NS DAJ n°94-22, 16 mars 1994.
- Composition des CAP des ITA. NS DRH n°94-23, 21 mars 1994.
- Bourses de thèse INRA, recrutement 1994. NS DRH n°94-24, 29 mars 1994.
- Chèque vacances. NS DRH n°94-25, 320 mars 1994.
- Co-financement de la formation. NS FP n°94-26, 13 avril 1994.
- Départements d'élevage et nutrition des herbivores et d'élevage des monogastriques. NS DAJ, n°94-29, 25 avril 1994.
- Résultats de l'élection des représentants du personnel auprès de la Commission administrative paritaire (CAP) des Attachés scientifiques contractuels (ASC). NS DRH n°94-30, 27 avril 1994.
- Informatique. NS DAJ n°94-32, 9 mai 1994.

Les sangsues

Nature

Les médias ne manquent pas d'insister sur les bienfaits des produits "bio", sur le "trou de la sécurité sociale" mais n'évoquent jamais la bonne vieille pharmacopée d'antan : le recours aux sangsues. Ces animaux ont-ils donc perdu tout intérêt pour l'homme ? Loin s'en faut comme le prouve, par exemple, le Congrès d'Ottawa, en 1988, qui leur fût entièrement consacré. Le milieu médical, en effet, "soupçonne" ces vers annélides de receler encore bien des secrets dont la découverte pourrait autoriser des applications nouvelles. Par contre, les saignées ne sont plus de mode ; ce qui explique le désintérêt vis-à-vis de ces animaux en tant "qu'auxiliaires" médicaux" tandis qu'ils demeurent bien présents en nature et méritent, à ce titre, de retenir notre attention.

Pour respecter sa notoriété passée, une place d'honneur sera faite à la sangsue médicinale, *Hirudo medicinalis*. Pouvant atteindre une longueur de 14 cm cette espèce présente six bandes longitudinales rousses formant contraste avec la couleur verdâtre du reste de l'animal. Différentes variétés existent et seule, l'une d'elles, la variété verte, reconnaissable à sa face dorsale convexe, était "agréée" par les apothicaires d'où son nom de "sangsue officinale".

Contrairement à l'idée que se font beaucoup de gens, les sangsues ne sont pas des "vampires assoiffés de sang". En réalité leur appétit est des plus mesurés et des périodes de jeûne de plusieurs mois ne les perturbent en rien. Ce manque relatif d'appétit est, d'ailleurs, une des raisons qui ont favorisé leur abandon. En effet, pour répondre aux nombreuses demandes de l'époque, il était nécessaire d'entretenir un important "cheptel" afin d'avoir sous la main des individus "en manque", prêts "à bondir" sur leur victime consentante.

"Une bonne saignée", d'un demi litre environ, exigeait la participation d'une vingtaine de sangsues. Ne vous lancez pas dans un calcul de ration individuelle à partir de ces données car, en pratique, la saignée comporte deux stades. Au cours du premier, les sangsues se "repaissent". Une fois rassasiées, elles se détachent d'elles mêmes tandis que, second stade, se poursuit l'écoulement sanguin. A titre indicatif, il est estimé qu'une sangsue de deux grammes prélève une dizaine de grammes.


Hirudo medicinalis. Photo Michel Pascal.

Ce second stade est une conséquence directe du mode d'attaque. Comment, en effet, procède une sangsue qui, en conditions naturelles, n'a pas à faire à des patients passifs ? Il lui faut, avant tout, assurer sa prise afin de se prémunir contre toute velléité de rejet. Pour ce faire, elle fait appel à deux points de fixation : le premier ancrage est du ressort de la ventouse postérieure de l'animal, le second de la ventouse antérieure, qui entoure la bouche et se situe à la partie effilée de ce ver.

Bien en place il lui faut, ensuite, percer la peau afin de déclencher l'écoulement sanguin nourricier. Se mettent alors en action, dans un rapide mouvement de va-et-vient, ses trois mâchoires semi-circulaires portant, chacune, de 100 à 150 petites dents bien acérées.

Le but atteint, dernière précaution avant de commencer son repas : injecter une substance anticoagulante afin de prévenir tout arrêt prématuré de l'approvisionnement. En ce domaine les sangsues ne se montrent pas regardantes d'où le maintien du phénomène bien plus longtemps qu'il ne lui serait nécessaire pour "obtenir sa ration" !

Si, à la Belle Époque, le ramassage des sangsues pouvait nourrir son homme (le monde à l'envers !) la demande était telle qu'il était nécessaire de faire appel à l'extérieur : c'est ainsi qu'en 1824 le Docteur Broussais en fit venir 80 millions d'Asie mineure... A titre anecdotique je signalerai que, peu après la guerre, j'étais moi-même le fournisseur exclusif d'un pharmacien de la banlieue parisienne !

S'il faut manger pour vivre... il faut, aussi, se reproduire pour assurer la pérennité de l'espèce : toutes les sangsues sont hermaphrodites et pratiquent, comme l'escargot, la fécondation croisée. La ponte, qui comporte une dizaine d'oeufs, est enfermée dans une sorte de cocon qui est déposé dans la terre humide. La maturité sexuelle ne sera atteinte qu'après cinq ans de vie.

La sangsue médicinale affectionne particulièrement les cours d'eau à fond vaseux et riches en végétation aquatique. Dans les eaux stagnantes se rencontre plutôt la sangsue de cheval, *Haemopis sanguisuga*, qui, malgré son nom, ne s'en prend nullement aux chevaux leur préférant têtards, petits poissons ou même vers de terre qu'elle chasse sur la terre ferme.

D'autres espèces, plus petites, font partie de notre faune. Toutes sont, comme les deux précédentes, inoffensives : si donc vous avez à marcher dans l'eau, ne vous faites pas de mauvais sang mais veillez, plutôt, à ne pas en écraser ni en retirer, bien involontairement, de leur milieu naturel !

Philippe Gramet,
Faune sauvage, Jouy-en-Josas

"Nature" vivait par Philippe Gramet pour l'essentiel. Le 10 mai nous avons eu brutalement le chagrin d'apprendre qu'une crise cardiaque venait de l'emporter. Il était âgé de 65 ans. Il avait rédigé par avance d' autres textes que nous avions revus ensemble : nous les publierons dans les prochains numéros.

Résonances

Voyage aux îles de l'Amérique : le café, le cacao

Une autre des richesses de nos îles est le café. Son usage est à présent répandu dans une grande partie du monde mais il a beaucoup souffert dans les commencements de son établissement chez les Turcs et ensuite chez les chrétiens.

Les docteurs de la loi mahométans ont prétendu qu'il troublait la raison et par cet endroit, l'on mit en parallèle le vin qui n'est défendu que par ce seul motif chez eux. Mais maintenant la pratique du café est établie. Ceux qui en prennent s'en trouvent bien, pourquoi les traverser ? Ceux qui en vendent s'en trouvent encore mieux, pourquoi s'opposer à leur fortune ?

Je n'ai point le caractère qui me donne droit de juger les qualités de ce fruit. Cela est réservé aux médecins qui se permettent de donner leur avis à tort et à travers de toutes choses. Il est dangereux de mettre la faucille dans leur moisson. On ne le fait jamais impunément et, tôt ou tard, ils ne manquent pas de faire repentir les téméraires.

Tout le monde en prend, suivons le torrent. Il en est du café comme du tabac, du thé et autres drogues nouvelles. Si elles ne nous font pas de bien, elles en font à ceux qui les vendent.

On dit que c'est le hasard qui l'a fait connaître au gardien des chèvres d'un monastère dans l'Arabie heureuse. Cet homme grossier remarqua que lorsqu'il menait paître son troupeau dans un certain endroit où il y avait des arbrisseaux, ses animaux broutaient avec avidité l'écorce et mangeaient les petits fruits qui naissaient le long des branches et qu'après ils passaient toute la nuit à sauter et à gambader dans l'étable où il les enfermait. Cela l'étonna. Il en avertit le Supérieur qui, en homme sage, examina avec soin cette relation. Il crut que les hommes pouvaient s'en servir utilement et qu'en distribuant de cette plante à ses moines paresseux et endormis, pendant les offices de la nuit, il les tiendrait aussi éveillés que ses chèvres.

Il leur en donna avec un succès merveilleux. Les religieux passèrent des nuits dans leurs exercices spirituels sans dormir et sans être incommodés le moins du monde. Ils avaient la tête nette, ils étaient gais, mangeaient avec appétit et jouissaient d'une parfaite santé.

Cette découverte ne resta pas longtemps dans l'enclos du monastère. L'usage du café s'est répandu de tous côtés avec une rapidité surprenante. De l'Arabie, il passa en Perse et en Égypte, en Asie mineure, à Constantinople. Il s'ouvrit un nombre prodigieux de lieux publics où on allait en boire et passer une partie de la journée à converser et à jouer aux échecs et autres jeux qui sont à la mode chez les Turcs.

Les marchands s'y étant accoutumés en portèrent l'usage chez eux. On vit des maisons de café dans toutes les villes de commerce maritime de France, de Hollande, sur tous les ports de la mer Baltique et à la fin dans l'intérieur de tous ces pays. Les Français, toujours ardents à imiter leurs voisins, ne furent pas les derniers à en consommer. Il vint de Marseille à Paris. A la fin, il s'y est si bien établi que bien des gens ont fait leur fortune dans le débit de cette boisson. Elle sert de déjeuner, on la prend au lait avec un petit pain fait exprès pour cet usage, en sortant de dîner, le soir pour pouvoir attendre plus aisément le souper. Les prêtres, les moines, les religieuses ne pouvaient plus s'en passer. Elle était devenue absolument nécessaire et on s'exposait à de grandes maladies quand on en manquait.

Le prix étaient exorbitants et si la Compagnie des Indes ne s'était pas emparée de ce commerce privativement et que le café eût été marchandise libre en payant au roi les droits d'entrée, il y a longtemps qu'il serait à un tarif raisonnable et que la consommation aurait augmenté considérablement.

On porta quelques pieds à Cayenne par l'intermédiaire des Hollandais et, en moins de trois ans, ils rapportèrent de très beaux fruits.

Les habitants de la Martinique n'ont cultivé du café que quelques années après. On peut dire que sans ce secours inespéré, cette île était absolument perdue car tout le monde n'est pas en état de faire des sucreries.

L'arbre qui le produit n'est point délicat. Il se cultive le plus aisément du monde. Les terres maigres dont on ne peut plus rien tirer lui sont bonnes. Il croît assez vite si on a soin de ne pas le laisser suffoquer par les herbes.

Les cafés de la Martinique l'emportent sans contredit sur tous les autres. Il faut se souvenir seulement que, pour qu'ils soient excellents, il ne faut point épargner la dose et ne le faire brûler que modérément.

Si le café est propre à l'Arabie, le thé à la Chine et autres pays voisins, il n'en est pas de même du cacao qui nous vient directement de l'Amérique.

Les Américains s'en servaient avant que les Espagnols n'entrassent dans leur pays. Ils y étaient tellement accoutumés qu'ils regardaient comme la dernière de toutes les misères de manquer de chocolat qui est le breuvage composé de ce fruit. Les cacaoyers croissent naturellement et sans culture dans une infinité de lieux de l'Amérique qui sont entre les deux tropiques.

Les Antilles n'ont pas été privées de ce fruit, surtout la Martinique, la Grenade et la Dominique. Les Français n'ont commencé à le cultiver que vers 1660. Cependant, comme le cacao n'était pas une marchandise d'un bon débit en France, les habitants ne s'attachèrent qu'aux autres denrées.

Ce ne fut que vers l'année 1684 qu'il devint à la mode et qu'on songea sérieusement à cultiver le cacaoyer.

L'usage du chocolat est également très répandu aux Iles. En effet, les habitants en font une consommation si ordinaire, ainsi que de l'eau-de-vie et du tabac, que ces trois choses leur servent d'horloge et de mesure itinéraire, de sorte que si on leur demande à quelle heure ils sont partis d'un endroit et quand il sont arrivés, ils répondent : « Je suis parti au coup d'eau-de-vie et je suis arrivé à la chicolade », c'est-à-dire sur les huit heures. Et lorsqu'on veut savoir d'eux la distance d'un lieu à un autre, ils disent : « il y a deux bouts de tabac ou trois bouts de tabac », car leur coutume est de toujours fumer en marchant. (...)

Texte proposé par Philippe Lucas, Rennes Le Rheu. Suite du n° 75.

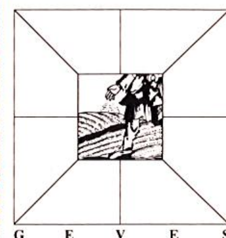
Extraits du livre de R. P. Jean-Baptiste Lahuat, Voyage aux îles de l'Amérique (Antilles), 1693-1705, Ed. Seghers, Coll. Mémoire vive, Paris, (1ère publication 1722) 1979.

Le GEVES : groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences

Le GEVES, créé au sein de l'INRA en 1972, a été constitué en Groupement d'Intérêt Public en 1989. Il a fêté en mai 1994 ses 5 premières années de fonctionnement sous ce nouveau régime.



Etude des variétés : détection des plantes hors type.



Le rôle du GEVES dans la filière des semences

Les variétés nouvelles de plantes, issues des travaux de génétique et de sélection, apportent à l'utilisateur un progrès génétique continu. La semence, enveloppe du génome et vecteur de ce progrès, doit être elle-même sans défaut et permettre la meilleure expression du progrès génétique.

Décrire et caractériser les variétés nouvelles de plantes, tester le progrès qu'elles apportent, analyser la qualité des semences commerciales, telles sont les missions principales du GEVES. Pour cela, il réalise des analyses et des études essentiellement scientifiques et techniques et qui s'inscrivent dans un cadre réglementaire mis en place par les pouvoirs publics, sous le contrôle du ministère de l'Agriculture pour :

- **Homologuer les variétés** végétales nouvelles et les inscrire au catalogue officiel, condition nécessaire à leur commercialisation. Les études relatives à l'inscription sont effectuées par le GEVES à la demande du CTPS (Comité Technique Permanent de la Sélection). Ce catalogue a aujourd'hui une finalité européenne.
- **Protéger juridiquement le matériel végétal** nouveau par un certificat d'obtention végétale (COV) délivré sur la base d'une convention internationale. Les études nécessaires à la protection sont réalisées par le GEVES à la demande du CPOV (Comité de la Protection des Obtentions Végétales).
- **Certifier les lots de semences** commerciales par une procédure de contrôle de qualité. Les analyses sont effectuées par le GEVES, à la Station Nationale d'Essais de Semences (SNES), à la demande du SOC (Service Officiel de Contrôle), service technique du GNIS (Groupement National Interprofessionnel des Semences).

Ces trois opérations, **homologuer, protéger, certifier**, constituent des étapes-clés de la création variétale et de la production de semences; elles permettent aux obtenteurs de valoriser leurs investissements et aux utilisa-

Des experts examinent les nouvelles variétés de rosier.



COV	Certificat d'Obtention Végétale
CPOV	Comité de la Protection des Obtentions Végétales
CTPS	Comité Technique Permanent de la Sélection
DHS	Distinction, Homogénéité, Stabilité
GEVES	Groupe d'Etude et Contrôle des Variètés de Semences
GIP	Groupement d'Interêt Public
GNIS	Groupement National Interprofessionnel des Semences
ISTA	International Seed Testing Association
SNES	Station Nationale d'Essais de Semences
SOC	Service Officiel de Contrôle
UPOV	Union pour la Protection des Obtentions Végétales
VAT	Valeur Agronomique et Technologique


Collection variétale de céréales en épis.

teurs d'être assurés de la conformité et de la qualité du produit commercial.

De ce fait, le GEVES occupe une position technique déterminante vis-à-vis de tous les opérateurs de la filière des semences. Chaque année, il expertise plus de 1.000 nouvelles variétés, étudie 800 demandes de COV et effectue 75.000 analyses de semences.

Ces chiffres, à eux seuls, montrent l'importance du flux variétal et témoignent de l'investissement public et privé dans la création variétale et la production de semences. Ils reflètent la position de la France sur ce marché : premier pays producteur de l'Union Européenne, deuxième pays producteur mondial avec dix milliards de chiffre d'affaires et troisième pays exportateur, après les USA et les Pays Bas.

Évaluer le progrès génétique et orienter la sélection

Le CTPS réunit tous les acteurs de la filière des semences, chercheurs, obtenteurs, instituts techniques, producteurs, utilisateurs, industries de transformation... Chaque section du CTPS, dont le GEVES assure généralement le secrétariat technique, élabore les règles d'étude et fixe les seuils d'inscription des variétés nouvelles. Ces sections, au nombre de onze, représentant chaque grand groupe d'espèces, ont un rôle important dans l'orientation des travaux de sélection.

Analyser la qualité des semences commerciales

L'intérêt agronomique et économique d'une nouvelle variété se mesure par le volume de semences commercialisées. C'est d'ailleurs sur cette base que les royalties sont versées à l'obtenteur. Les statistiques 1989-1990 font état de 35.000 agriculteurs multiplicateurs de semences, 700 entreprises productrices ou importatrices de semences exploitant 350.000 hectares et produisant 10 millions de quintaux de semences certifiées.

La certification des semences est destinée à assurer l'utilisateur de la conformité et de la qualité du produit. La SNES est chargée de ces analyses de qualité. Le SOC gère la délivrance des certificats.

Disposer de collections variétales de référence

Pour être inscrites ou protégées, les variétés doivent être Distinctes, Homogènes et Stables (DHS). Ces critères sont indispensables pour assurer la conformité du produit commercial et donner aux obtenteurs les moyens d'exercer leurs droits.

Les études de caractérisation des variétés nécessitent la maintenance, pour chaque espèce, de larges collections variétales de référence d'espèces de grande culture, potagères ou florales, auxquelles les nouvelles créations seront comparées. Ces collections, véritables conservatoires de la variabilité génétique "variétale" connue chez une espèce donnée, sont réunies au GEVES.

Participer à l'élaboration des règles et conventions internationales

Au niveau international, plusieurs instances contribuent à l'établissement des réglementations qui régissent le commerce et les droits de propriété sur les variétés et les semences.

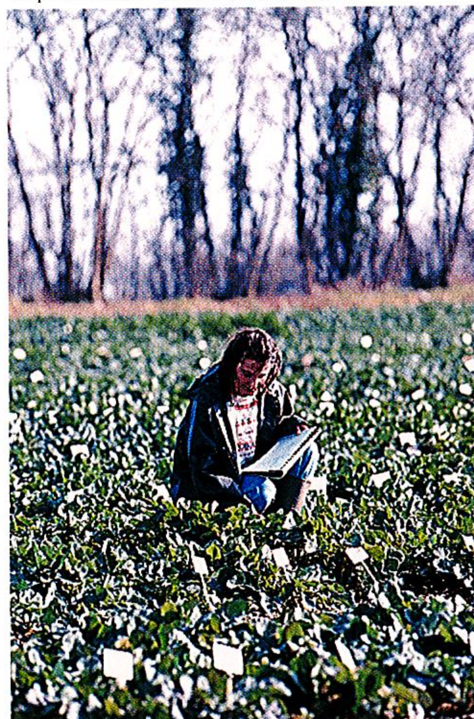
Le Comité Permanent des Semences de la CEE élabore les règlements communautaires d'homologation des variétés et de commercialisation des semences.

L'UPOV (Union pour la Protection des Obtentions Végétales) réunit 22 pays membres adhérents à la convention de Paris, signée en 1961 et dont la dernière révision date de Mars 1991. Cette convention définit le droit international de la protection des obtentions végétales et réglemente la délivrance des certificats d'obtention, titre de propriété d'une variété végétale.

L'ISTA (International Seed Testing Association), qui regroupe 60 pays, définit les conditions de réalisation des tests de contrôle de la qualité des semences; elle encourage les recherches sur la technologie et la qualité des semences.

Dans ces trois instances, le GEVES est actif et ses ingénieurs participent aux groupes de travail en collaboration avec leurs homologues étrangers.

Pour les études de DHS, les plantes sont observées individuellement.



L'organisation du GEVES

Jusqu'en 1972, les missions du GEVES étaient assurées par le Département de Génétique et d'Amélioration des Plantes (DGAP) de l'INRA. A cette époque, le GEVES a été individualisé en tant que service, puis, en 1984, organisé lui-même en département relevant de la direction scientifique des Productions végétales de l'INRA. Depuis Mai 1989, il a été doté de la personnalité juridique et constitué en Groupement d'Intérêt Public (GIP), associant l'INRA, le ministère de l'Agriculture et le GNIS. Le conseil d'administration du GEVES, outre ces trois organismes fondateurs, associe le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (commissaire du gouvernement) et le Budget (contrôleur d'État). Un représentant élu du personnel du GEVES participe également aux réunions du conseil d'administration.

L'INRA, à la création du GIP, a transféré au GEVES les moyens humains et matériels nécessaires à la conduite de son activité. Dans quelques cas, Angers-Brion en 1988, Sophia-Antipolis en 1989 et surtout la station nationale d'essais de semences récemment installée à Angers, les collectivités territoriales ont apporté une contribution décisive à l'installation du GEVES dans leur région.

Les recettes du GEVES, 45 M.F. en 1993, permettent de couvrir la totalité de son fonctionnement annuel, des investissements courants et des salaires des agents propres du GIP. La contribution de l'État résulte principalement de la prise en charge, par l'INRA et le ministère de l'Agriculture, des salaires des agents INRA mis à disposition du GEVES. Le GEVES autofinance ainsi son activité à hauteur des 2/3 de son coût total (salaires inclus) que l'on peut estimer à 70 M.F.

Bénéficiant de l'autonomie financière, le GEVES reste néanmoins très lié à l'INRA et plusieurs conventions entre le GEVES et l'INRA établissent leurs rapports en matière de mise à disposition du personnel, de locaux et de matériel, d'accès du personnel GIP à l'ADAS, de formation, d'expérimentation...



Etude de variétés de lin.

Le personnel du GEVES

Le GEVES compte 250 personnes dont 80 % d'agents INRA et 20% d'agents recrutés sur un statut propre au GIP. Les ingénieurs représentent 20 % de cet effectif, les techniciens et secrétaires d'administration 30 %, les adjoints et agents techniques 50 %.

Les agents INRA sont mis à disposition du GEVES ; l'INRA assure leur gestion administrative aux niveaux régional (centres) et national (DRH).

Les agents GIP sont recrutés sur contrat à durée déterminée ou indéterminée. Un règlement général du personnel propre au GEVES définit les modalités de gestion de ces agents.

Le personnel du GEVES déploie ses activités dans les deux secteurs techniques : Secteur d'Etude des Variétés (SEV), Station Nationale d'Essais de Semences (SNES) et les services communs.

Le secteur d'étude des variétés compte 145 personnes, dont 60 sur le domaine de la Minière, les autres étant réparties principalement sur les cinq autres unités expérimentales (Le Magneraud en Charente, Avignon-Les Vignères, Angers-Brion, Montpellier-Lavalette, Sophia-Antipolis). Douze agents travaillent au sein de stations du département de génétique et d'amélioration des plantes à Lusignan, Rennes, Clermont-Ferrand, Dijon, Mons-en-Chaussée et Saint Martin-de-Hinx.

La station nationale d'essais de semences est le laboratoire accrédité par le ministère de l'Agriculture pour délivrer les bulletins officiels d'analyse de semences. Au niveau international, la SNES est, pour la France, la station officielle affiliée à l'ISTA. Localisée à Angers depuis juillet 1993, elle compte 75 agents.

La direction et les services centraux (service administratif et financier, service informatique et secrétariat du CTPS) regroupent un total de 30 personnes.

Des essais VAT de blé avant récolte.



Activités techniques et méthodologiques

Le secteur d'étude des variétés

Le secteur d'étude des variétés du GEVES conduit les tests de valeur agronomique et technologique (VAT) et les études de distinction-homogénéité-stabilité (DHS) pour l'inscription des variétés au catalogue officiel.

L'évaluation de la valeur agronomique et technologique

Le nombre de variétés nouvelles déposées chaque année à l'inscription s'élève à plus de 1.000 dont la moitié seulement passera en deuxième année d'étude. C'est donc un ensemble de plus de 1.500 variétés que le GEVES étudie chaque année. Pour en tester les qualités, le GEVES organise et contrôle un vaste réseau national d'essais (100.000 parcelles représentant 1.400 essais) auquel contribuent l'INRA, les instituts techniques et les obtenteurs eux-mêmes.

Les données de VAT doivent permettre au GEVES d'identifier chaque année, avec une fiabilité maximale, le "groupe des meilleures" parmi les variétés candidates à l'inscription. Une fois inscrites, les variétés nouvelles seront étudiées de façon plus détaillée dans des essais conduits par les instituts techniques spécialisés par groupes d'espèces.

La valeur technologique proprement dite est, pour partie, analysée dans les propres laboratoires du GEVES (glucosinolates), mais le plus souvent, il est fait appel à des laboratoires d'analyses spécialisés (ENSMIC pour la qualité boulangère, IFBM pour les orges de brasserie, laboratoire d'analyse végétale de l'INRA de Bordeaux pour la teneur en protéines...). Le laboratoire de nématologie de l'INRA de Rennes réalise les tests de résistance aux nématodes chez la luzerne, les crucifères fourragères, la betterave et la pomme de terre.

Les études de VAT constituent le crible le plus sévère dans la procédure d'homologation des variétés nouvelles : 25 % en moyenne des variétés des espèces de grande culture présentées sont retenues. Cette première sélection du progrès génétique permet de réduire le flux variétal à un effectif compatible avec des études ultérieures plus détaillées. Les choix variétaux en sont facilités. Le principal bénéficiaire de ces tests est bien sûr l'utilisateur final de ces variétés, l'agriculteur.

Les variétés d'espèces potagères ne sont pas soumises aux tests de VAT ; néanmoins, certains critères de valeur sont pris en compte (teneur en matière sèche, résistance aux parasites...).

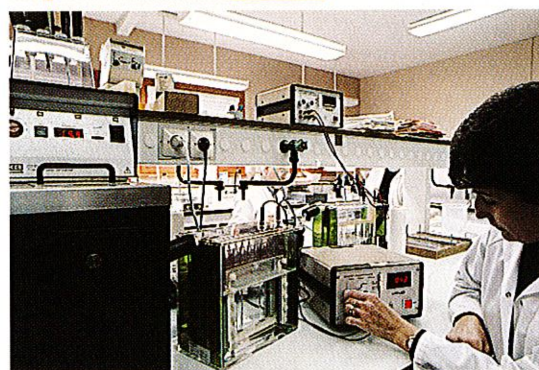


L'appréciation de la distinction-homogénéité-stabilité

Les épreuves DHS, à l'opposé des précédents tests (VAT), bénéficient en premier lieu à l'obtenteur qui, grâce à une description complète et officielle de son matériel végétal, pourra exercer ses droits. La distinction est bien entendu le premier critère, les deux autres, homogénéité (ressemblance entre les individus d'une même variété) et stabilité (conformité de la variété à la suite des différents cycles de production de semences), n'étant eux-mêmes que des conditions nécessaires à l'étude de la distinction.

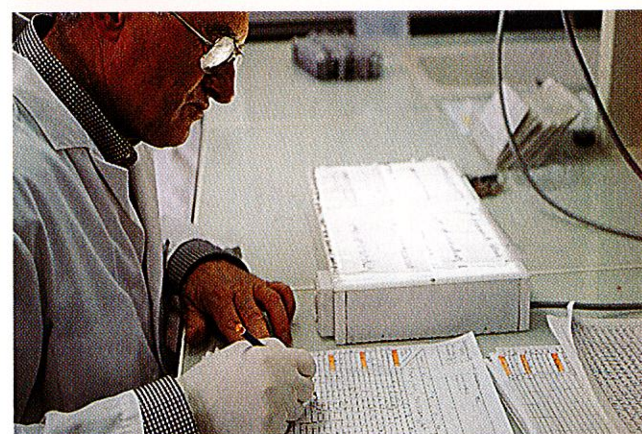
Les examens DHS sont pratiquement tous réalisés dans les unités expérimentales du GEVES, spécialisées par groupes d'espèces. Les analyses biochimiques sont effectuées par le laboratoire de biochimie du GEVES (domaine du Magneraud). L'INRA prend en charge les études DHS des arbres fruitiers et de la vigne (Angers, Bordeaux, Montpellier, Avignon).

Les méthodes d'appréciation de la DHS sont aujourd'hui en pleine évolution. Classiquement établi sur la base de critères morphophysiologiques, l'examen DHS prendra de plus en plus en compte des caractères dont l'expression ne dépend pas du milieu. Le GEVES développe au Magneraud les approches nouvelles du marquage génétique (électrophorèse mono et bidimensionnelle, marqueurs moléculaires).



L'expertise des nouvelles variétés devient aussi de plus en plus délicate du fait du nombre de variétés existantes et proposées. A l'avenir, les experts devront disposer d'outils objectifs pour faciliter les comparaisons et les décisions. C'est dans ce cadre que se situe la mise au point d'un système expert, basé sur la colorimétrie et la vision artificielle, pour la reconnaissance des variétés de rosier à l'unité GEVES de Sophia-Antipolis, en collaboration avec l'INRIA, le département informatique de l'INRA et l'université de Lyon.

Par ailleurs, selon les nouvelles dispositions de la convention internationale de l'UPOV révisée en Mars 1991, un lien de "dépendance" pourra être établi à l'avenir entre une variété initiale et une variété dite "essentiellement dérivée". Le libre accès de tout obtenteur à la variabilité génétique sera conservé, mais cette notion de dépendance viendra rendre compte de la part de propriété attribuable à chacun face à une variété "dérivée". Le GEVES sera sollicité pour des expertises techniques, c'est pourquoi il est conduit à rechercher des méthodes d'estimation de la "parenté réalisée" entre des variétés, méthodes susceptibles d'apporter des éléments d'information dans le cadre d'instruction de dépendance pour les tribunaux.



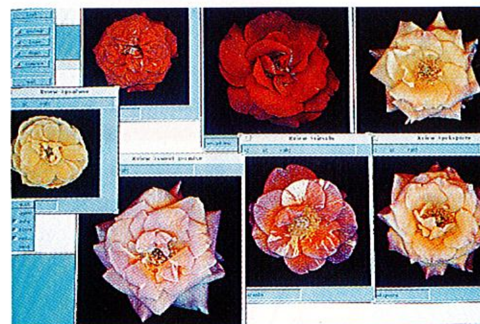
Le laboratoire de biochimie du GEVES effectue l'électrophorèse d'enzymes de très nombreuses espèces. Les protéines sont extraites à basse température. Après l'électrophorèse les résultats sont lus et interprétés.

La gestion des semences et les ressources génétiques

Que ce soit pour les examens VAT ou DHS, la gestion des semences est une question centrale pour le GEVES. Elle concerne différentes catégories d'échantillons :

• *Les collections de référence*

La vérification du caractère de nouveauté des variétés est effectuée par comparaison avec toutes les variétés inscrites ou connues dans chaque espèce étudiée. Ceci conduit à recueillir et à maintenir en bonnes conditions de viabilité les semences des collections de référence dont le volume se situe actuellement à près de 4.500 variétés pour un total d'environ 80 espèces.



Le nombre de variétés toujours croissant rend indispensable la mise au point d'outils d'aide à la décision : ici un système - expert pour la reconnaissance de variétés de rosier.


GEVES le Magneraud : la gestion des semences.

Les échantillons de référence sont également utilisés pour les contrôles a posteriori de l'identité variétale.

• *Les échantillons des variétés en demande d'inscription*

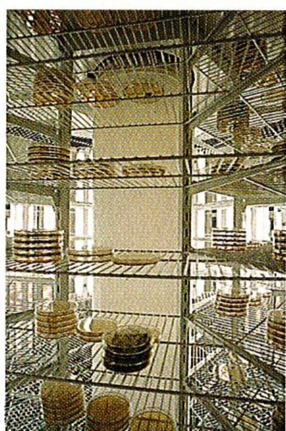
Le volume traité et conditionné représente chaque année près de 20.000 échantillons, de plus de 1.500 variétés, qui sont répartis dans le réseau national d'essais ou destinés aux analyses technologiques.

• *Les ressources génétiques*

De par sa vocation et les moyens consacrés au maintien des collections de référence, le GEVES participe à la conservation de ressources génétiques. Il pourrait, en parfaite cohérence avec ses tâches actuelles, sous réserve d'être doté des moyens matériels nécessaires, jouer un rôle accru dans ce domaine; ses missions nouvelles comportent explicitement la conservation des ressources génétiques.

A ce jour, le GEVES est impliqué dans deux opérations importantes :
- la responsabilité européenne, en collaboration avec l'INRA, de la banque de données *Medicago,*
- la reprise, en 1991, du réseau des ressources génétiques de céréales à paille (collecte, évaluation, conservation...). Ce programme, basé à Clermont-Ferrand et conduit en collaboration avec l'INRA et 30 firmes privées de sélection, est financé par le ministère de l'Agriculture, le Bureau des Ressources Génétiques et l'Office National Interprofessionnel des Céréales.

La SNES s'est installée à Angers en juillet 1993.



Les laboratoires sont aménagés et comprennent de nombreuses chambres climatisées.

La station nationale d'essais de semences (SNES)

Chargée d'analyser les lots de semences commerciales produites principalement sur le territoire français, la SNES contrôle la qualité d'un facteur technique essentiel des productions végétales, représentant un chiffre d'affaires national de 10 milliards de francs. Classiquement centrées sur ces seules analyses, ses missions se déplacent peu à peu vers un rôle de formation des techniciens de la filière, ainsi que d'encadrement et de suivi des laboratoires d'entreprises semencières habilités à effectuer eux-mêmes l'analyse de leurs productions commerciales. La SNES a ainsi le devoir de mener des études méthodologiques de haute qualité et de transférer à la profession les acquis scientifiques et techniques les plus récents.

Face à ces responsabilités, le GEVES a souhaité moderniser les installations de la SNES. Les laboratoires de la Minière, dispersés sur plusieurs bâtiments, ne se prêtaient pas à une rénovation et il a été choisi de les décentraliser à Angers où la nouvelle SNES est maintenant installée, proche du Centre INRA, dans 7.500 m2 de laboratoires et d'ateliers neufs.

Pour réaliser cette opération d'envergure (75 M.F.), le GEVES a obtenu le soutien financier du ministère de l'Agriculture, de la DATAR, de l'INRA, des collectivités territoriales des Pays de la Loire (Ville d'Angers, Département de Maine et Loire, Région des Pays de la Loire) et du FACT (Fonds d'Aide pour l'Amélioration des Conditions de Travail).

Le personnel a été étroitement associé aux aspects sociaux et techniques de la délocalisation. Il a largement contribué à la conception des locaux et à la validation des équipements. Les nouveaux arrivés à la SNES ont été formés par le personnel déjà expérimenté. Un délai suffisant a été pris pour que tous ceux qui ne pouvaient pas se joindre à l'opération trouvent une nouvelle insertion dans la région parisienne. La préfecture d'Angers et la mairie ont largement aidé l'insertion des familles dans la ville et ses environs.

Les principales activités de la SNES

La SNES :
- réalise chaque année 75.000 analyses de semences, pour les 3/4 à la demande du SOC pour les besoins de la certification, pour le 1/4 restant à la demande directe de sociétés semencières ou d'organismes publics,
- délivre des formations à l'étude de la qualité des semences, à l'usage principalement de la filière française des semences, mais aussi vers certains pays européens ou africains, ceci en collaboration avec l'ASFIS (organisme de formation du GNIS) et le CIRAD,
- assure le suivi des laboratoires privés habilités, régulièrement soumis à des contrôles de résultats par la mise en place de circuits comparatifs coordonnés par la SNES,
- développe des recherches méthodologiques destinées à améliorer les tests d'appréciation de la qualité des semences en liaison avec l'ISTA. D'une façon plus générale, ces recherches contribuent aux connaissances sur la biologie des semences.

Les procédures technologiques des études de qualité des semences :

• *L'échantillonnage*

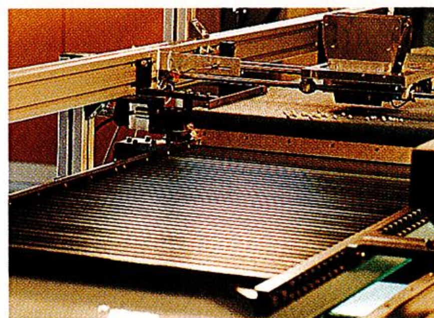
Les analyses de la qualité des semences pour la certification, les transactions commerciales nationales ou internationales, les contrôles et les expertises sont faits à la SNES à partir d'échantillons prélevés sur les lots de semences commerciales, nécessitant la préparation d'échantillons représentatifs. L'échantillonnage est donc une phase primordiale pour la validité de toutes les opérations ultérieures. Le GEVES disposera prochainement d'un automate d'échantillonnage développé en collaboration avec l'université de Lille et l'Aremi.

• *La pureté physique et spécifique*

Les analyses de pureté physique et spécifique font appel à la systématique et à la cytologie et requièrent la mise au point de méthodes de tri pour séparer les composantes. Les méthodes actuelles d'analyse de la pureté spécifique des lots sont basées sur la reconnaissance botanique des graines. Plus de 20.000 espèces adventices sont conservées à la SNES comme base de comparaison morphologique. Les analystes spécialisés reconnaissent couramment plus de 200 espèces sur la morphologie de leurs semences.

Qualité des semences : les analyses de pureté spécifique.





Etude de la qualité sanitaire de semences de pois.

• *La qualité sanitaire*

Spécialisée initialement sur les champignons pathogènes, la SNES a ensuite développé la détection de virus en 1988 et, depuis 1990, celle de bactéries en transférant chez elle les méthodes mises au point à la station de Pathologie de l'INRA d'Angers.

Les méthodes actuellement utilisées au laboratoire de pathologie sont la détermination des champignons pathogènes et l'estimation des taux de contamination, la détection des virus et des bactéries par des tests Elisa.

Nécessitant les mêmes compétences et les mêmes méthodologies, c'est encore le laboratoire de pathologie de la SNES qui réalise les tests de résistances variétales inclus dans l'appréciation de la valeur agronomique et technologique, ou utilisés comme critères de distinction.

• *La qualité physiologique et germinative*

La qualité de la semence commercialisée est le résultat d'interactions complexes entre le génotype de la variété, les conditions de production de la semence (porte-graine, environnement), la récolte et les traitements en usine.



Qualité des semences : germination du pois.

Des solutions techniques pour assurer la régularité de la qualité du produit sont recherchées. La SNES étudie plus particulièrement l'influence des facteurs externes de germination, la levée de dormance et les caractères précoces corrélés à l'implantation de la culture. Elle édite des manuels pédagogiques qui servent de base aux harmonisations nationales et internationales.

Les orientations méthodologiques de la SNES

A la faveur de la reconstruction des laboratoires et face au déplacement de ses missions d'analyse des semences vers la formation et la recherche méthodologique, la SNES développe aujourd'hui, en collaboration avec l'INRA, d'autres instituts de recherche et les professionnels, des études en vue :
- d'accroître la performance des analyses par l'automatisation et l'utilisation d'outils d'aide à la décision,
- de développer l'appréciation de la qualité sanitaire des semences et des valeurs ajoutées,
- d'accroître la pertinence des tests de qualité physiologique et germinative des semences.



Automate pour l'échantillonage des lots de semences.

En conclusion

Au cours des années passées, le GEVES a joué un rôle déterminant dans l'évolution technique de la filière française des semences et des variétés. Il a contribué à la mise en place, avec l'ensemble des acteurs de la filière, d'un système apportant protection et garantie, tant à l'obtenteur, qu'à l'utilisateur des variétés nouvelles et des semences commerciales. Aujourd'hui, dans un contexte élargi à l'Europe, et au service d'une agriculture orientée vers un progrès plus qualitatif et une meilleure protection de l'environnement, le GEVES doit adapter sa réflexion et ses méthodes de travail. La dimension européenne est déjà bien intégrée, le GEVES apparaissant comme l'un des organismes leaders au sein de ses homologues de la Communauté. L'évolution des méthodes de travail est quant à elle bien amorcée. Elle nécessite cependant des développements méthodologiques internes assez lourds et des appuis scientifiques qui ne peuvent être trouvés que dans les laboratoires de recherche, et particulièrement à l'INRA.

Toutes les illustrations de ce texte sont de Philippe Dubois.

*Pierre Louis Lefort**, Directeur du GEVES
*Yvette Dattée**, Directeur adjoint
*Joël Guiard**, Directeur adjoint
*Joël Léchapppé***, Directeur de la SNES à Angers

*La Minière,
78285 Guyancourt Cedex.

** SNES
Rue Georges Morel 49071
Beaucouzé Cedex.

Le budget 1994

Le budget de l'INRA pour 1994 s'élève à 3.010 millions de francs (1) de dépenses ordinaires et autorisations de programmes (2), en diminution de 0,5% par rapport au budget primitif 1993 et en augmentation de 0,9% par rapport au budget rectifié après l'annulation de crédits de juin.

En matière de dépenses, les choix suivants ont été retenus :

- donner une priorité aux actions incitatives sur programme (AIP),
- garantir les fonctions collectives en particulier la valorisation de la recherche et l'information scientifique.
- accentuer l'effort sur la formation permanente.

Néanmoins, grâce à une délégation complémentaire d'autorisations de programmes au titre de 1993 et reportée en 1994 et à une subvention du Fonds de la recherche et de la Technologie représentant au total 90 MF l'INRA préserve sa capacité d'investissement en équipements et constructions notamment dans la perspective des prochains contrats de plan.

(1) tous les chiffres donnés ici sont hors taxe.

(2) 3.019 millions de francs de dépenses ordinaires et de crédits de paiement, en augmentation de 1,5 % par rapport au Budget Primitif 1993 et de 2,2 % par rapport au budget rectifié de 1993.
Les **autorisations de programme** (AP) correspondent à l'année en cours.
Les **crédits de paiement** correspondent d'une part à la couverture des AP de l'année, d'autre part, à la couverture des AP des années antérieures.

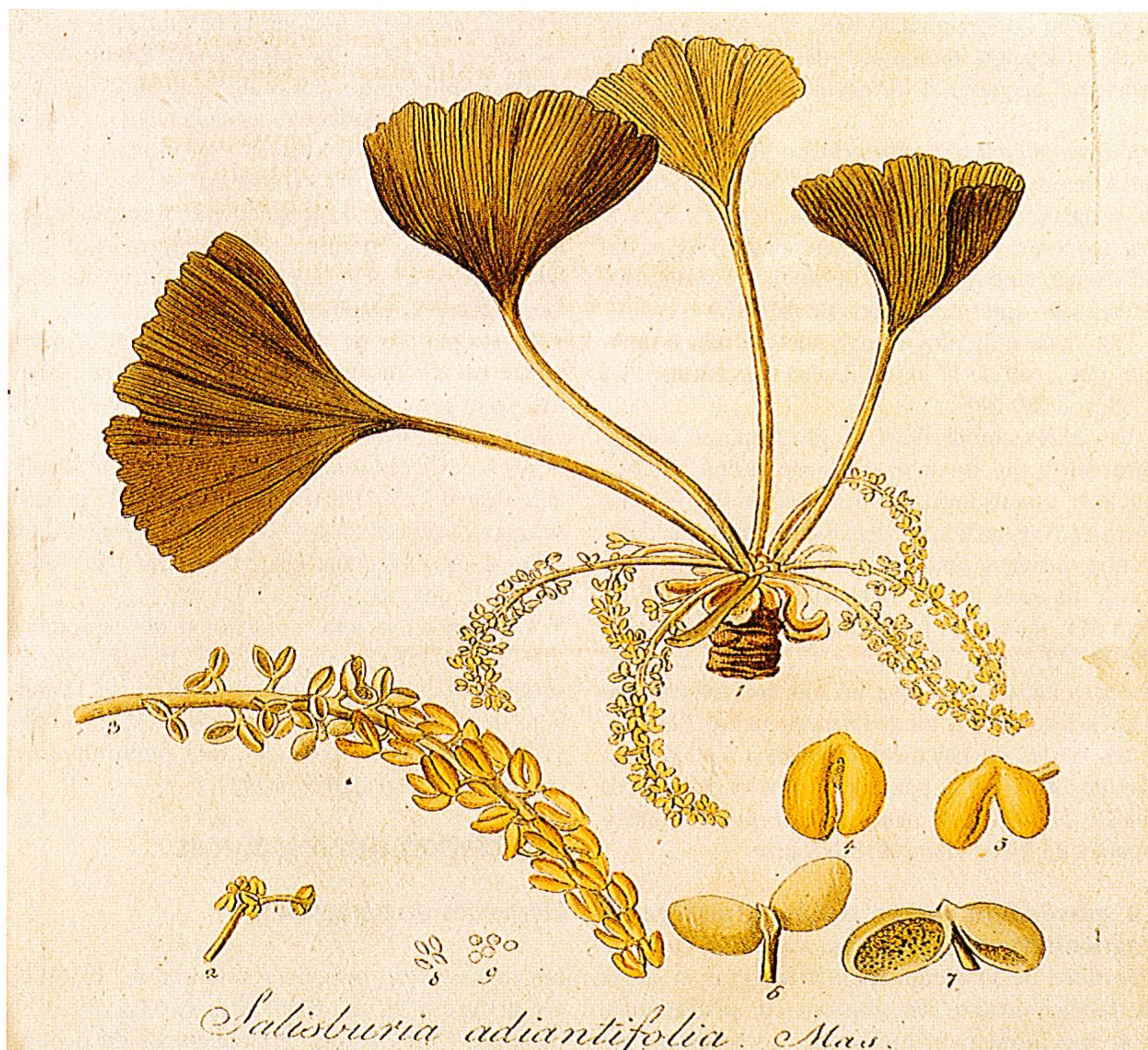


Planche p. 8 de M. Jacquin " Ueber den Ginkgo" Vienne 1919 © Bibliothèque centrale-Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris.

L'arbre, qui illustre ce texte et la couverture, est un gingko biloba ou « arbre aux 40 écus ».

Les ressources

Deux grandes catégories de ressources alimentent le budget de l'INRA:

• les subventions des ministères de Tutelle (ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, ministère de l'Agriculture et de la Pêche) ;

• les ressources propres de l'Établissement.

Les subventions

La subvention du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, dans le cadre du budget civil de recherche et de développement (BCRD) se décompose en :

• *subvention de fonctionnement* (Titre III)
C'est de loin la plus importante par son volume financier. Affectées aux rémunérations et aux charges sociales, les dépenses ordinaires s'élèvent en 1994 à 2.147 M.F. en progression de 2,6 % par rapport au budget primitif 1993. Elle représente 83 % de la dotation "dépenses ordinaires et crédits de paiement" allouée à l'INRA au titre du BCRD.

• *subvention d'investissement* (Titre VI)
D'un montant total de 441,4 M.F. les autorisations de programmes 1994 sont en diminution de 15,8 % par rapport à la loi de finances initiale 1993 et de 8,5 % par rapport à la loi de finances rectificative (c'est-à-dire après l'annulation de 42 M.F.).

Les soutiens de programmes sont du même montant que ceux de la loi de finances rectificative de 1993, soit 289 M.F.

Les autres autorisations de programmes, c'est-à-dire celles qui financent les opérations pluriannuelles : actions incitatives sur programme, équipement et constructions, connaissent une forte diminution. Inscrites pour un montant de 229 M.F. en loi de finances initiale 1993, elles ont diminué de 36,5 M.F. du fait de l'annulation de juin 1993, puis de 90 M.F., pour se situer à 152 M.F.. en loi de finances initiale 1994, soit un montant inférieur de 33,6 % à celui de la loi de finances initiale 1993.

Les crédits de paiement s'élèvent à 450 M.F, en diminution de 4,5 % par rapport à la loi de finances initiale de 1993 et de même niveau que le montant figurant en loi de finances rectificative.

Quelques mots à propos de la construction d'un budget à l'INRA et de son calendrier de déroulement :
• le document de départ est la notification du budget global de l'INRA par les ministères de tutelle : crédit de titre III, autorisations de programme, crédits de paiement du titre VI, postes budgétaires...
• à partir de ces éléments, un projet de budget est présenté au conseil d'administration. Ce projet répartit les crédits notifiés par comptes et codes budgétaires (rémunération du personnel, autorisations de programme, AIP...).
• une fois voté le budget de l'établissement, les dotations sont réparties en autorisations de programme par unités des structures de l'INRA. C'est l'exercice de programmation budgétaire interne à l'INRA.

La subvention versée par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche s'ajoute à celle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, au titre des missions complémentaires non spécifiquement recherche, confiées par ce ministère à l'INRA. Cette subvention s'élève en 1994 à 16 millions de francs. soit + 2,5 % par rapport au budget primitif 1993.

Les ressources propres prévues

Les ressources propres de l'établissement seront d'un montant prévisionnel de 405 M.F., soit une progression de 2,8 % par rapport à la prévision 1993 du budget primitif (394 M.F.).
Les ressources propres constituent, en moyenne, 43 % des ressources de l'Établissement (hors dépenses ordinaires). En 1994, ce taux s'établira à 45 %.
• Les contrats de recherches prévus pour 185 M.F. constituent la part la plus importante des ressources propres. Leur augmentation se poursuit quoique à un rythme plus modéré que les années antérieures. La part relative des différentes origines de financement ne devrait pas connaître dans les estimations 1994, de sensibles évolutions par rapport à celle constatée en 1993 ; la C.E.E. reste le bailleur de fonds le plus important : 25 % au titre de programmes communautaires de recherches ; ce taux est de 28 % si on intègre les fonds des "programmes intégrés méditerranéens" et du "FEDER". Les contrats avec les collectivités territoriales et notamment les régions représentent 24 % des financements et ceux avec les entreprises des secteurs agricoles et industriels, 20 %.
• La stagnation des recettes agricoles propres (vente de produits animaux et végétaux) se confirme : prévues pour un montant de 84 MF en 1994 elles ont représenté 74 MF en 1993.
• Les redevances sur brevets et licences de savoir-faire restent à un niveau constant (23 M.F.) : la baisse des redevances sur les obtentions végétales, dont celles d'Agri Obtentions, étant compensée par l'augmentation des redevances sur brevets.
• Il faut noter la forte progression des ressources dues au CNASEA (centre national d'adaptation des structures des exploitations agricoles) : de 11 millions de francs en 1993 à 25 en 1994 destinés à couvrir une part des coût des 848 personnes en contrat-emploi-solidarité en 1994.

Affectation des ressources

Dépenses de personnel

Les dépenses de personnel s'élèvent à 2.165 M.F., en progression de 65,6 M.F. (+ 3,1 %). Ces dépenses (1ère section : rémunérations du personnel permanent, rémunération du personnel temporaire, charges sociales) constituent 71 % du budget de l'Établissement contre 69,5 % en 1993. Elles sont financées en presque totalité par le Titre III, pour un montant de 2.124 M.F. auquel s'ajoutent les ressources propres (40,9 M.F.) correspondant aux contributions industrielles ou régionales au financement de bourses de thèses ainsi qu'à la prise en

charge par le CNASEA d'une part des contrats Emploi-Solidarité.

• Compte tenu de l'augmentation de la valeur du point d'indice retenue par la loi de finances pour 1994, de 306,7 à 310 F. et des mesures concernant les emplois (cf ci-dessous), les crédits affectés aux *rémunérations du personnel sur postes budgétaires* hors charges sociales (traitements, indemnités de résidence, primes et indemnités diverses, supplément familial) s'élèvent à 1.417,6 M.F., soit + 2,1 % par rapport à 1993.

• Les rémunérations des *contrats Emploi-Solidarité*, établies sur la base de 848 CES recrutés pour une durée d'un an dont 742 chômeurs longue durée, s'élèvent à 30,2 M.F. hors charges sociales. Cela représente une augmentation de 16,8 M.F. par rapport au budget primitif 1993. Les décisions modificatives de juin et d'octobre avait abondé à hauteur de 28,5 M.F. le crédit ouvert au budget primitif 1993.

• En ce qui concerne les *boursiers, stagiaires et chercheurs étrangers,* l'INRA souhaite poursuivre l'effort précédemment engagé tant au niveau de la formation de boursiers étrangers que de l'accueil de chercheurs confirmés, postes qui augmentent respectivement de 0,4 M.F. et de 1,7 M.F..

• L'ensemble des *charges sociales* (sécurité sociale, prestations familiales, pensions civiles) s'élève à 644,5 M.F. (+ 2,9 %).

• La provision pour *réévaluation des crédits de personnel* est fixée à 21,5 M.F., représentant 1 % des crédits de la 1ère Section.

Emplois budgétaires

En terme d'emplois budgétaires, le budget 1994 intègre les mesures suivantes :

• *Créations d'emplois :*
Dix créations d'emplois de Chargés de Recherches de 2e Classe sont inscrits en loi de finances. S'agissant des Ingénieurs, Techniciens et Administratifs, 8 créations sont prévues en contrepartie de 6 suppressions. Les créations concernent : 2 Ingénieurs de Recherche, 4 Ingénieurs d'Études et 2 Assistants Ingénieurs. Les suppressions portent sur 6 Adjoints Administratifs.

• *Protocole Durafour :*
Le budget 1994 finance la cinquième tranche d'application du protocole d'accord sur la rénovation de la grille de la Fonction Publique concernant les catégories B et C (3).

En 1994, les effectifs de l'INRA en terme de postes budgétaires s'élèvent à 8.635 agents par rapport à 8626 en 1993.

La formation permanente

La formation permanente bénéficie d'une mesure nouvelle de 1,3 M.F. inscrite en loi de finances initiale. La dotation 1994 s'élève à 14,9 M.F. (+ 9,5 % par rapport à 1993). Les crédits seront répartis conformément aux axes retenus dans le protocole d'accord relatif à la formation, signé avec les organisations syndicales en février 1992.

Pour l'année 1994, l'accent sera mis sur :

• les formations scientifiques à destination des chercheurs, avec le développement "d'écoles-chercheurs" et "d'écoles de techniques de la recherche" et d'une formation à la qualité,

• les formations à l'encadrement, qu'il s'agisse des Directeurs d'Unités, qui bénéficient d'une formation dès leur prise de fonction ou des personnels qui assurent une fonction tutorale (lors de l'accueil des nouveaux arrivants, l'aide aux personnes en formation qualifiante, aux agents sur contrat emploi-solidarité...),

• les formations qualifiantes et la préparation aux concours internes.

Voir aussi
• "le budget 1993" dans INRA mensuel n° 68,
• "Grands axes et thèmes prioritaires des programmes scientifiques" dans INRA mensuel n°71,
• "le budget 1994 en bref" dans INRA mensuel n°74,
• "les AIP" dans INRA mensuel n°75.

Les œuvres sociales

Présentés à la Commission Nationale d'Action Sociale, les crédits consacrés aux œuvres sociales s'élèvent à 24,4 M.F. (+ 13% par rapport à 1993).

La progression de ce chapitre tient principalement à l'augmentation du nombre de bénéficiaires des différentes mesures d'actions sociales, à la poursuite du transfert de la gestion des prêts sociaux entre l'ADAS et l'INRA et à la valorisation des dispositions prévues par la Fonction Publique.

Crédits de fonctionnement et d'investissement

L'ensemble des crédits de fonctionnement et d'équipement affectés aux laboratoires, installations expérimentales, services administratifs et logistiques, ainsi que les investissements lourds en matériels scientifiques et informatiques et les constructions représentent 26,9 % du budget en 1994. Ces crédits inscrits en 3ème Section du budget sont financés par le Titre VI du MESR et les ressources propres. Ils s'élèvent à :

• 780,5 M.F. en autorisations de programme (- 82,4 M.F. soit - 9,5 % par rapport à 1993)

(3) Cette tranche concerne les mesures suivantes :
catégorie B
32 transformations de SAR 1
73 de TR 1 en SAR 1 et TR 1 (nouveau 3ème grade) 8 de SAR 3 en SAR 2
9 de TR 3 en TR 2

catégorie C
174 transformations d'AJT E4 en AJT E5
10 d'AJT E5 en AJT principaux
Revalorisation indiciaire de l'échelle E3

• 789,5 M.F. en crédits de paiement (- 19,9 M.F. soit - 2,5 % par rapport à 1993)

Les activités scientifiques

On regroupe dans les "activités scientifiques" les budgets des unités de recherche et des unités expérimentales qui leur sont rattachées.

Le soutien de base des unités de recherches s'élève en 1994 à 219,4 M.F., pour la part financée par la subvention du BCRD (il est composé du soutien des programmes et de la fraction "petit matériel" de la subvention d'équipement). Globalement le soutien de base diminue de 4,8 % par rapport au budget primitif 1993. Au soutien de base, s'ajoute, pour constituer la dotation globale des unités, la partie de la subvention d'équipement finançant le matériel moyen (coût unitaire compris entre 150 et 500 KF). Celle-ci est de 19,9 M.F. en diminution de 9,2 M.F. (- 31,6 %) par rapport à 1993.

En cours d'année ces montants seront abondés des ressources propres (contrats de recherche, prestations de services, redevances, recettes agricoles, etc.) pour un montant de 306,6 M.F..

La part de ressources propres dans le financement des laboratoires qui était, en 1993, de 54 % sera, en 1994 de 56 %.

(5) cf INRA mensuel n°75

Malgré le contexte budgétaire difficile, l'INRA s'est efforcé de maintenir la politique de recentrage scientifique engagée en 1993. La répartition des crédits résulte de la mise en oeuvre des principes directeurs suivants :

• chaque département de recherche a procédé à une réduction de 7,5 % de sa dotation de base reconductible, cette réduction pouvant être modulée entre les unités de recherches.

• les moyens, ainsi dégagés, et la réaffectation du soutien de base non reconductible, ont permis de doter les chercheurs (scientifiques, ingénieurs de recherches et ingénieurs d'étude) recrutés en 1993 d'un budget de 80 KF et d'affecter des crédits incitatifs non reconductibles sur les projets de recherches présentés par les départements et les directions scientifiques et entrant dans les priorités scientifiques de l'Établissement. Celles-ci s'ordonnent autour de trois axes (4) :

(4) cf INRA mensuel n°71

• adapter l'agriculture
- la connaissance du contexte économique (réforme de la PAC, régulation des marchés)
- l'utilisation rationnelle des intrants et la maîtrise des impacts
- la gestion de l'espace et la contribution au développement local
- la diversification des productions, en particulier dans le domaine de la valorisation non alimentaire.

• approfondir notre connaissance du vivant
- l'analyse des génomes
- la biologie du développement
- l'ingénierie des protéines
- les sciences du comportement
- la biologie des populations et des peuplements

• maîtriser la qualité des produits alimentaires
- la maturation des produits (viandes, fromages, fruits) et l'élaboration de la qualité au cours de la production
- la nutrition humaine, dans ses relations avec le vieillissement, l'hygiène et les problèmes de résidus
- le génie des procédés et des équipements.

Le contexte budgétaire de 1994 donne aux Actions Incitatives sur Programmes un rôle déterminant dans le renforcement de l'action de l'INRA sur les trois axes stratégiques précités, au delà des efforts de redéploiement des soutiens de base effectués par les départements.

Les principes d'utilisation des AIP ont fait l'objet d'une réflexion approfondie en 1993 (5). Celles-ci correspondent à la mise en place d'une stratégie de recherches pluriannuelles impliquant des acteurs appartenant à des entités différentes (départements, secteurs scientifiques ou organismes de recherches) et associant des compétences de diverses natures. L'AIP est fondée sur une coordination scientifique continue allant de la conception à l'exécution et à l'interprétation des travaux. En 1993, les AIP ont représenté un volume financier de plus de 32 M.F. en autorisations de programme et en crédits de paiement : 42 % ont été consacrés à des actions relatives à "Adapter l'agriculture à son nouveau contexte et ses nouvelles contraintes", 19 % à "Connaissance du vivant", 22 % à la "Maîtrise de la qualité des produits alimentaires", le complément étant consacré à des actions d'animation scientifique internes à chaque secteur. Malgré le contexte budgétaire de 1994, la Direction Générale a souhaité maintenir la priorité sur les AIP : 34 M.F. d'autorisations de programme et 30,4 M.F. de crédits de paiement. La proportion relative des différents axes stratégiques n'est pas sensiblement modifiée par rapport à celle qui a prévalu en 1993.

Les Directions Relationnelles

Les fonctions d'intérêt collectif que représentent la communication interne et externe (DIC), la valorisation de la recherche (DRIV), les relations internationales (DRI) et l'informatique, bénéficient globalement, dans le budget 1994, d'un soutien particulier.

Globalement, leur soutien de base s'élève à 43,6 M.F. contre 43,9 M.F. en 1993.

Soumises au même effort d'économies que les autres unités, ces directions bénéficient cependant d'une réaffectation de moyens (dans une proportion plus importante que les activités scientifiques).

En ce qui concerne la *Communication*, l'effort engagé en 1993 pour la remise à niveau des crédits consacrés à la documentation scientifique et à la modernisation des bibliothèques est maintenu. Les correspondants "communication" des centres sont dotés de crédits de fonctionnement spécifiques. En même temps, est lancé, à titre exploratoire, le projet de veille scientifique et technologique.

En matière de *Relations internationales*, la coopération avec le Maghreb et le Canada est renforcée (accords-cadres signés en 1993), ainsi qu'avec les pays de l'Europe de l'Est (Comité consultatif des pays de l'Est). Les financements des séjours de chercheurs INRA à l'étranger ne sont pas touchés par l'effort général d'économie.

La politique de *Valorisation* est la seule qui ne soit pas affectée par l'effort de redéploiement et d'économie. Le fonds de valorisation (inscription et maintenance des brevets, soutien aux recherches précompétences) voit ses crédits augmenter de 4,8 %. La mise en place des chargés de la "valorisation" en région conduit à une augmentation du budget de fonctionnement de la DRIV de 37 %.

Enfin, s'agissant de l'*Informatique*, si la diminution des crédits de fonctionnement a pu être limitée à 3,7 %, les crédits d'investissement (moyens de calcul) fixés à 16,9 M.F. (soit 6,7 M.F. en moins qu'en 1993) ne permettront qu'un investissement net très modéré compte tenu des charges de maintenance (serveurs, réseaux et logiciels) qui s'élèvent à 10 M.F.

L'administration de la Recherche

L'effort d'économie imposé aux services généraux de centre a été limité à 3 % compte tenu des charges incompressibles qui pèsent sur les services collectifs : prise en charge en année pleine des contrats de sous-traitance de restauration de Versailles et de La Minière, augmentation de tarifs d'abonnements de liaisons MIC, fonctionnement du nouveau bâtiment des services généraux de Rennes, actualisation des contrats de maintenance et d'entretien, installation des comptables secondaires à Rennes et Clermont-Theix.

Les opérations immobilières

Un montant de 57,7 M.F. de crédits de paiement est affecté aux opérations immobilières afin de permettre le paiement des opérations d'entretien lourd et de régler les travaux engagés en 1993 ou antérieurement qui viendront à échéance en 1994.

Le montant des autorisations de programme réservées aux opérations immobilières liées au programme de localisation et aux prochains contrats de plan devrait s'élever à 45,4 M.F. en 1994.

Philippe Evrard
Directeur de la Programmation et du Financement.

L'INRA mensuel remercie Didier Lèbre et Michèle Lamouroux pour la relecture attentive de ce texte.

Aide-mémoire

▼ Conseil d'administration de l'INRA

Président : *Guy Paillotin*

Cet aide-mémoire met à jour la composition des trois instances de l'INRA publiée dans l'Annuaire 1993, pages 22 à 24.

Représentants de l'État

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche :
- *Hervé Bichat*, directeur général de l'Enseignement et de la Recherche
- *Claude Cherreau*, directeur général de la Production et des Échanges

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche :
- *Bernard Bigot*, chef de la Mission scientifique et technique
- *Jean-Richard Cytermann*, chef du service des Affaires financières

Ministère de l'Industrie, des Postes et Télécommunications et du Commerce extérieur
- *Roland Strutzmann*, chef du Service des Biens de Consommation (SERBCO)

Ministère du Budget :
- *Denis Soubeyran*, sous-directeur du Budget

Ministère des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville :
- *Jean-François Girard*, directeur général de la Santé

Ministère de l'Économie :
- *Nicole Zylbermann*, service de la Consommation, de la Qualité et de la Sécurité, chargée du Bureau de l'Hygiène

Ministère de l'Environnement :
- *Jean-Claude Oppeneau*, chef du service de la Recherche, des Études et du Traitement de l'Information sur l'Environnement (SERTIE)

Le président du Conseil Scientifique de l'INRA :
- *Michel Aigle*

Représentants des organisations professionnelles agricoles

Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA) :
- *Maurice Rigaud*, président de la Chambre d'Agriculture du Vaucluse

Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles (FNSEA) :
- *Gilbert Bros*, vice-président

Confédération Nationale de la Mutualité, de la Coopération et du Crédit Agricole (CNMCCA) :
- *Roland Combier*, directeur général

Centre National des Jeunes Agriculteurs (CNJA) :
- *Jean-Luc Malinge*

Représentants des industries liées à l'agriculture

Groupe LIMAGRAIN
- *Dominique Vial*, directeur général

Association Nationale des Industries Agro-alimentaires (ANIA) :
- *Victor Scherrer*, président

ERIDANIA - BEGHIN SAY :
- *Jean-Martin Folz*, directeur général

Représentant des industries fournissant les produits utilisés dans l'agriculture

• *Alain Godard*, directeur général de Rhône-Poulenc Agrochimie SA

Représentant des consommateurs

• *Serge Michels*, Union Fédérale des Consommateurs "Que choisir"

Représentants des salariés de l'agriculture

CGT :
• *André Hemmerle*, secrétaire général de l'Union Fédérale des Ingénieurs, Cadres et Techniciens de l'Agro-alimentaire (USTAF-CGT)

CFDT :
• *Jean Alègre*, secrétaire général de la Fédération agro-alimentaire

Représentants élus du personnel

• *Lucien Botella* (CFDT-INRA Corse)
• *Alain Havet* (CFDT-INRA Grignon)
• *Bernard Le Jeune* (CFDT-INRA Plougoulm)
• *Laurette Combe* (CGT-INRA Grignon)
• *Jean-Marc Boussard* (CFTC-INRA Ivry)

Assistent aux séances (avec voix consultative)

• *Bernard Chevassus-Au-Louis*, directeur général de l'INRA
• *Jacques Bernard*, directeur général adjoint de l'INRA
• *Richard Velin*, contrôleur financier des organismes de recherche
• *Gérard Veyne*, agent comptable de l'INRA

▼ Conseil scientifique de l'INRA

Le CS est une instance de réflexion, de proposition et d'évaluation des activités de recherche, chargée d'assister le Président et le Directeur général de l'institut.

Président : *Michel Aigle*

Membres de droit

• *Guy Paillotin*, président de l'INRA
• *Bernard Decomps*, directeur général de la Recherche et de la Technologie au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
• *Bernard Bigot*, chef de la Mission scientifique et technique
• *Bernard Commère*, sous-directeur de la recherche, de l'innovation et de la régle mentation de la direction générale de l'alimentation au ministère de l'Agriculture et de la Pêche
• *Bernard Chevassus-Au-Louis*, directeur général de l'INRA

Membres nommés extérieurs à l'institut

Responsables scientifiques de la recherche publique :
• *Pierre Tambourin*, directeur du département scientifique des Sciences de la Vie au CNRS
• *Benoît Lessafre*, directeur scientifique, directeur des programmes du CEMAGREF

Personnalités scientifiques extérieures à l'institut :
- *Jean-Claude Moisdon*, professeur, directeur du Centre de Gestion Scientifique à l'École des Mines
- *Jean-Jacques Laffont*, professeur de sciences économiques à l'Université de Toulouse I, directeur de l'Institut d'Économie Industrielle
- *Michel Aigle*, professeur à l'Université de Bordeaux II, URA CNRS de Génétique
- Roger Brunet, professeur de géographie à l'Université de Montpellier, GIP RECLUS
- *Antoine Puigserver*, professeur à l'Université d'Aix-Marseille, Centre de Biochimie et Biologie Moléculaire de la Nutrition
- *Claude Cheverry*, professeur de science du sol à l'ENSA de Rennes
- *Alain Pave*, professeur à l'Université de Lyon I, URA CNRS de Biométrie Génétique et Biologie des Populations

Responsables des Instituts et Centres Techniques et de Développement du secteur agricole :
- *Charles Brette*, directeur de l'ITCF
- *Michel Thibier*, directeur du laboratoire pour le Contrôle des Reproducteurs à l'UNCEIA

Responsables d'industries liées à l'agriculture :
- *Michel Desprez*, établissements Desprez
- *Jacques Bricout*, responsable recherche à Pernod Ricard

Représentants élus des chercheurs et ingénieurs de l'institut

Secteur 1 Environnement physique et agronomie :
- *Ghislain GOSSE*, Grignon, Bioclimatologie

Secteur 2 Productions végétales I :
- *Charles Descoins*, Versailles, Phytopharmacie

Secteur 3 Productions végétales II :
- *Gilbert Aussenac*, Nancy, Ecophysiologie forestière

Secteur 4 Productions animales I :
- *Jacques Robelin*, Clermont-Ferrand, Croissance et métabolisme des herbivores

Secteur 5 Productions animales II :
- *Pierre Pery*, Jouy-en-Josas, Virologie et immunologie moléculaires

Secteur 6 IAA I :
- *Yves Rayssiguier*, Clermont-Ferrand, Maladies métaboliques

Secteur 7 IAA II :
- *Jean-Pierre Dumont*, Nantes, Interactions des molécules alimentaires

Secteur 8 Sciences sociales :
- *François Colson*, Nantes, Recherches et études économiques sur les industries agricoles et alimentaires

Secteur 9 Directions et Services :
- *Daniel Renou*, Angers, Services généraux

Observateurs syndicaux

- Observateur désigné par chaque organisation syndicale représentative de l'institut

Assistent aux séances (avec voix consultative)

- Responsables de l'institut ayant rang de directeur général adjoint ou de directeur

Comité technique paritaire

Le CTP est chargé d'émettre un avis sur toutes les questions relatives à l'organisation, au fonctionnement et aux missions de l'INRA.

Président : *Bernard Chevassus-Au-Louis*

Représentants de l'administration

(nommés par arrêté des Ministres de la Recherche et de l'Agriculture)

- *Bernard Chevassus-Au-Louis*, directeur général
- *Jacques Bernard*, directeur général adjoint
- *Christine d'Argouges*, directeur des ressources humaines
- *Pierre Chassin*, directeur de l'unité d'Agronomie à Bordeaux
- *Pierre Darde*, secrétaire général du Centre de Recherches de Jouy-en-Josas
- *Robert Ducluzeau*, président du Centre de Recherches de Jouy-en-Josas
- *Bernard Bibé*, chef du département de Génétique animale à Toulouse
- *Jean-Claude Flamant*, président du Centre de recherches de Toulouse
- *Jean-Pierre Blanchon*, directeur du domaine expérimental d'Époisses
- *Jacques Adda*, directeur scientifique des industries agro-alimentaires

Représentants du personnel

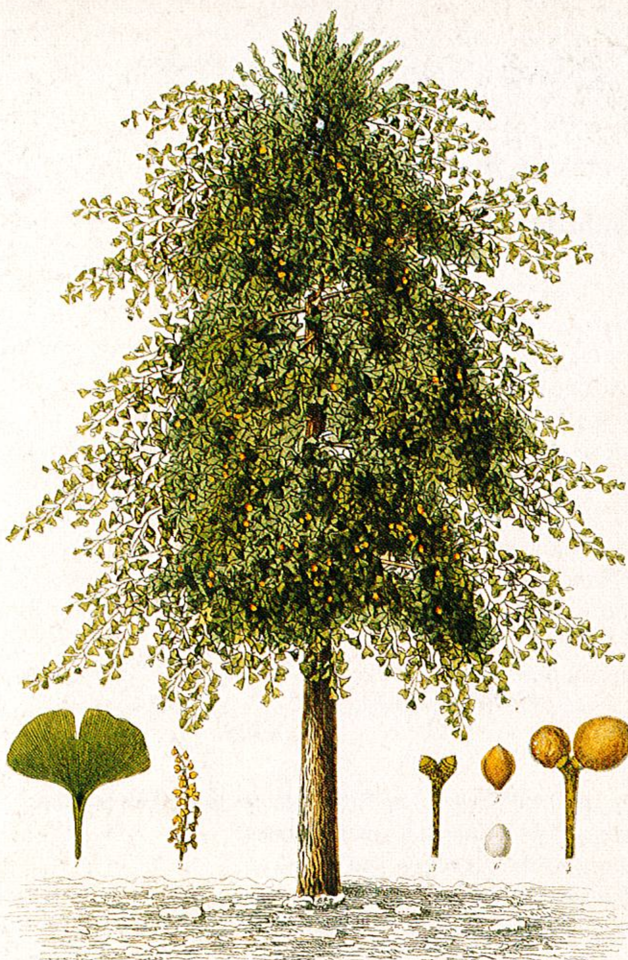
(désignés par les organisations syndicales)

CFDT
- *Alain Havet*, Thiverval-Grignon, Systèmes agraires et Développement
- *Lucien Botella*, Corse, Recherches agronomiques
- *Christian Larde*, Antibes, Services généraux
- *Gunther Schubert*, Colmar, Grandes cultures
- *Eliane Smets*, Versailles, Secrétariat général CFDT

CGT
- *Alain Pointillart*, Jouy-en-Josas, Nutrition et Sécurité alimentaires
- *Françoise Provot*, Tours, Pathologie aviaire et Parasitologie
- *Alain Roques*, Orléans, Zoologie forestière

CFTC
- *Michel Rancillac*, Dijon, Physiologie végétale
- *Simone Picard*, Versailles, Service des Éditions

S O M M A I R E n° 76



Le règne végétal. Plantes agricoles et forestières Atlas.Planche n°41"Gingko" biloba.

Directeur de la publication : Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader / Responsable de l'INRA mensuel : Denise Grail
Maquette et P.A.O. : Pascale Inzérillo / Secrétariat : Agnès Beaubernard / Photothèque INRA : Raditja Ilami-Langlade
Comité de lecture : Nicole Prunier, Brigitte Cauvin (DIC) / Michèle Troizier (Productions végétales)
Yves Roger-Machart (Productions animales) Pierre Cruiziat, Agnès Hubert (Milieu physique) / Christiane Grignon, Hélène Rivkine
(Sciences sociales) Marc Chambolle (Industries agro-alimentaires) / Laurence Garmendia (Relations internationales)
Loïc Bordais (Relations industrielles et valorisation) / Marie-Thérèse Dentzer (Service de presse)
Frédérique Concord (Service juridique) / Daniel Renou (Services généraux) / Nathalie Pouvreau (Agence comptable)
Jean-Claude Druart (Thonon-les-Bains)
Michèle Lamouroux (Programmation et financement) / Martine Jallut (Ressources humaines)
INRA,
Direction de l'information et de la communication (DIC), 147 rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : (1) 42 75 90 00
Conception : Philippe Dubois / Imprimeur : Montreuil offset / Photogravure : Vercingétorix
ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP